DIETA CETOGÉNICA

EL PROTOCOLO DE UNA ALIMENTACIÓN EFECTIVA

Re-conecta con los hábitos
que forjaron el ADN de la humanidad.

Aleja la enfermedad modificando la expresión de tus genes
a través del ayuno, el ejercicio y la alimentación.

@evolucion.libros

CARLOS STRO

RICARDO STRO

RITUALES SEMANALES

DIGITALIZADO POR @evolucion.libros

Contenido

PARTE I - INTRODUCCIÓN

Aviso legal y exención de responsabilidad

Nota para el lector

¿Por qué un libro sobre alimentación?

PARTE II
- DISEÑANDO TU PROPIA DIETA

1. Que no te cuenten historias

2. ¿Por qúe comemos?

3. Características de una dieta efectiva.

PARTE III
- NUTRIENTES Y ENERGÍA

4. Los carbohidratos

5. Las grasas

6. Las proteínas

7. Las mitocondrias

PARTE IV
- LAS ENFERMEDADES METABÓLICAS

8. Obesidad, síndrome metabólico y resistencia a la insulina

9. Enfermedades neurodegenerativas

10. El cáncer

@evolucion.libros

PARTE V
– HERRAMIENTAS

11. Cetonas y cetosis nutricional

12. El ayuno

13. El Time-restricted feeding (TRF) o ayuno intermitente

14. Alimentos herramienta

PARTE VI
- ELPROTOCOLO DE LA ALIMENTACIÓN EFECTIVA

15. Filosofía

16. Lista de la compra

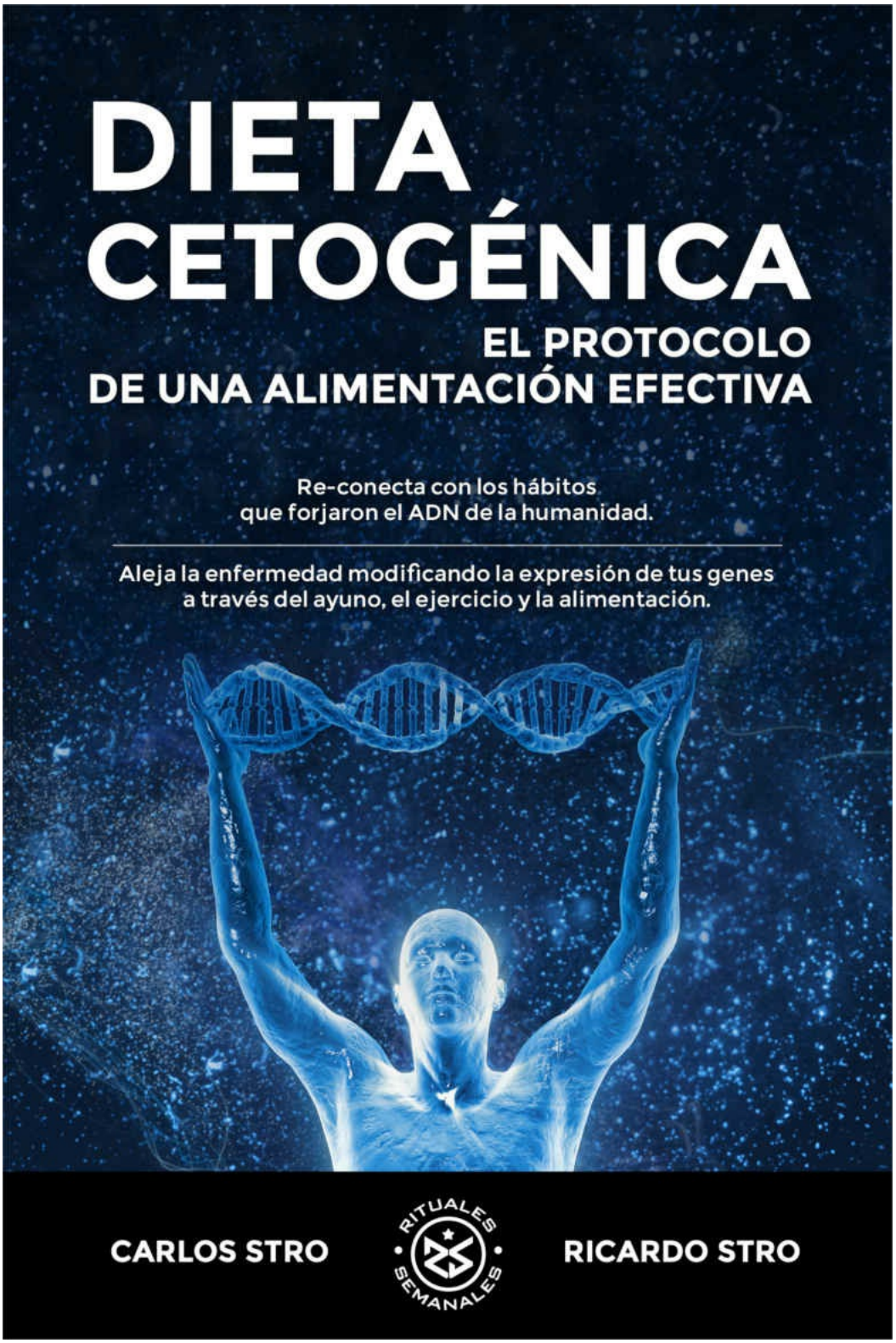
17. Protocolos

Parte VII
- CONCLUSIONES FINALES.

18. Nuestra pirámide alimenticia

19. Enlaces a productos y libros

@evolucion.libros



@evolucion.libros

DIGITALIZADO POR @evolucion.libros

PARTE I - INTRODUCCIÓN

@evolucion.libros

Aviso legal y exención de responsabilidad

La información contenida en este libro no está diseñada para reemplazar ningún tipo de medicamento ni consejo médico profesional, únicamente ha sido dada a conocer con fines educativos y de entretenimiento. Se ha compilado a partir de fuentes que se consideran confiables y es precisa según el conocimiento de los autores. Sin embargo, los mismos no pueden garantizar su exactitud y validez y no pueden ser responsabilizados por errores u omisiones. Periódicamente se hacen cambios a este libro. Debe consultar a su médico u obtener asesoramiento médico profesional antes de utilizar cualquiera de los remedios, técnicas o información sugeridos en este libro. Al utilizar la información contenida en este libro, usted acepta que los autores no se responsabilizan de ningún daño, costo y gasto, incluidos los honorarios legales derivados de la aplicación de cualquiera de la información proporcionada por esta guía. Este descargo de responsabilidad se aplica a los daños o lesiones causados por el uso y la aplicación, ya sea directa o indirectamente, de cualquier consejo o información presentada, ya sea por incumplimiento de contrato, agravio, negligencia, lesiones personales, intención criminal o por cualquier otra causa de acción. Acepta asumir los riesgos de usar la información presentada en este libro, debiendo consultar a un profesional médico antes de seguir las recomendaciones expuestas en esta obra.

Copyright del texto © Ricardo Stro y Carlos Stro. Todos los derechos reservados. Ninguna parte de esta publicación puede ser reproducida, distribuida o transmitida de ninguna forma ni por ningún medio, incluyendo fotocopiado, grabación u otros métodos electrónicos o mecánicos sin el permiso previo por escrito del editor, excepto en el caso de citas breves incluidas en artículos críticos, revisiones y ciertos otros usos no comerciales permitidos por la ley de

@evolucion.libros

derechos de autor.

Para solicitudes de permiso, comuníquese con el editor en la dirección a continuación: stro.carlos@gmail.com

@evolucion.libros

Nota para el lector

No somos científicos. Somos apasionados de la bioquímica y de la biología celular. Estudiantes de por vida. Durante mucho tiempo tratamos de preguntarnos cuál sería la alimentación más efectiva para el ser humano y hemos realizado muchos experimentos a modo de conejillos de indias con el fin de llevar la teoría a la práctica. Es nuestra intención compartir nuestro viaje y las fuentes de las que hemos bebido. Somos un vehículo de transmisión, divulgadores científicos. Transmitimos las palabras de hombres de ciencia y su trabajo. Es nuestra firme intención mantener la objetividad y no manipular o alterar su mensaje (al menos de forma consciente), motivados por la euforia que suscitó en nosotros el estilo de vida que decidimos seguir.

Tampoco somos escritores. El libro es extenso y en ocasiones nos hemos visto desbordados ante la falta de experiencia. Rogamos que perdonéis nuestras posibles faltas y esperamos que podáis sacar provecho de su contenido, así como nosotros hemos hecho.

Recuerda que en ningún caso debe tomarse el contenido de este libro como consejo médico o nutricional (ver aviso legal y exención de responsabilidad).

Al final de casi todos los capítulos encontrarás los **enlaces de interés**. Algunos contienen información realmente útil y sencilla de comprender, como enlaces a vídeos o a diversos artículos online. Otros son estudios científicos relacionados con el tema a tratar (presentan cierta complejidad y están destinados a quien desee profundizar en la materia).

IMPORTANTE: *Si encuentras interesante la información proporcionada en este libro o crees que tu opinión puede ayudarnos a*

@evolucion.libros

mejorar, te rogamos escribas una review en Amazon. Es muy importante para nosotros con el fin de ayudarnos a expandir este conocimiento.

De igual manera, si quieres recibir un mensaje siempre que actualicemos el contenido de este libro o información relevante referente a la alimentación cetogénica (nuevos estudios, publicaciones, protocolos, etcétera), escribe un email a la siguiente dirección indicando tu nombre y apellido:

stro.carlos@gmail.com

Puedes seguir a Carlos Stro en su cuenta de Instagram para información gratuita diaria sobre la alimentación cetogénica: @carlos_stro

@evolucion.libros

¿Por qué un libro sobre alimentación?

Cuentan los eruditos que escribir las primeras palabras de un libro es siempre un reto. En nuestro caso resultará una tarea muy sencilla.

Tenemos la firme creencia de que el statu quo debe ser desafiado. El statu quo se define como “el estado de las cosas en un determinado momento”. Es un latinismo que se usa para para aludir al conjunto de condiciones que prevalecen en un momento histórico determinado.

Esta forma de vida nos obliga en primer lugar a **pensar de forma diferente**. Nos fijamos en los que lo hicieron antes que nosotros: Copérnico, Galileo, Leonardo da Vinci, Tomás Luis de Victoria, Bach, Tesla o cualquiera de los que a ti te puedan venir a la mente. Ellos desafiaron las creencias de su época y provocaron un salto gigante de la humanidad hacia el futuro.

En segundo lugar, nos insta a **plantearnos las preguntas correctas**, a hacernos mejores preguntas. Este interesante concepto lo explica Tim Ferriss en su muy recomendable blog:

1. Pensar no es más que una serie de preguntas y respuestas que nos hacemos a nosotros mismos.

2. Si quieres conseguir cualquier cosa en la vida, lo más seguro es que el conocimiento, herramientas y habilidades precisas estén en la cabeza de otra persona que ya pasó por ese mismo proceso. **La clave para extraer ese preciado oro se encuentra en forma de preguntas**.

Una de las maneras de desafiar el statu quo es hacer cada vez mejores preguntas, tanto a nosotros mismos como a aquellos que poseen la llave del conocimiento que buscamos.

Esta es nuestra forma de ver la vida y a lo largo de estas páginas vamos a centrarnos en un aspecto muy importante de la misma. Y así:

· Hemos puesto en duda el status quo sobre la salud y la

@evolucion.libros

alimentación.

· **Hemos hecho buenas preguntas a las personas adecuadas,** a los pioneros que están a la vanguardia de la salud y que, además del conocimiento, disponen de los medios necesarios para llevar a cabo sus investigaciones.

· **Nos hemos hecho las preguntas correctas a nosotros mismos** y hemos tratado de responderlas bajo la luz de años de estudio y auto-experimentación.

Si estás interesado en conocer el resultado, si quieres **empezar a tomar tus propias decisiones** y **coger las riendas de tu estado físico y mental** te recomendamos que leas atentamente lo que estamos dispuestos a contarte.

En este libro te expondremos de forma muy clara los siguientes conceptos:

· El **diseño biológico** del cuerpo humano no es fruto del azar. Está intrínsecamente relacionado con el tipo de alimentación disponible durante su evolución como especie.

· **Contexto histórico** y evolutivo de los consejos alimenticios (gravemente equivocados) que actualmente forman parte de las recomendaciones de los estamentos y organismos oficiales.

· ¿Qué es exactamente comer y para qué sirve? Esto puede que suponga para ti un enorme cambio en tu manera de pensar acerca de la comida.

· Los **tipos de nutrientes**, cuál es su función, dónde los puedes encontrar y el motivo por el cual deberías introducirlos en tu dieta.

· Las **falsas creencias** profundamente arraigadas en nuestra sociedad.

· La visión del **alimento** y el **ayuno** como **herramientas**

@evolucion.libros

extremadamente útiles.

· Los **procesos bioquímicos**, tratando de hacerlos comprensibles para que de esta manera puedas entender lo que está sucediendo en tu cuerpo.

· El desconocimiento general imperante en materia de nutrición. Incluso doctores y nutricionistas tratan a sus pacientes y clientes aplicando exclusivamente las indicaciones vigentes sin cuestionarlas, eludiendo cualquier explicación científica rigurosa que las avale. Como dice *Benjamin Bikman*, a este tipo de profesionales no se les paga por seguir estudiando en sus horas libres o por estar al tanto de las nuevas investigaciones y publicaciones. Simplemente practican el lema "otro día en la oficina".

· Nuestra **lista de la compra**. En ella encontrarás los alimentos que preferimos y por qué, así como las marcas que consumimos y dónde se pueden conseguir.

· Nuestros propios protocolos de alimentación y ayuno con sus diferentes niveles de dificultad según tus objetivos (perder peso, ganar músculo, claridad mental, elevar tu nivel de energía, aumentar la resistencia, prevenir la enfermedad, acelerar procesos de curación, mejorar las digestiones, etcétera).

· Nuestra propia **pirámide cetogénica** o **pirámide de alimentación efectiva**.

Existe un concepto importantísimo y vamos a remarcarlo bien:

'Nunca serás capaz de seguir ningún tipo de protocolo nutricional a no ser que entiendas el POR QUÉ' *- Dr. Ted Naiman.*

@evolucion.libros

No vamos a entrar en una guerra entre bandos opuestos que manipulan la información conforme a sus propios intereses. Vamos a ofrecerte una **alternativa razonada y justificada** a la convencional (absolutamente fracasada). Nuestra meta es que comprendas cómo reacciona tu cuerpo ante los diferentes tipos de alimento y así puedas tomar tus propias decisiones con conocimiento y objetividad.

@evolucion.libros

PARTE II
- DISEÑANDO TU PROPIA DIETA

@evolucion.libros

1. Que no te cuenten historias

Sobre los estudios científicos

Vamos a exponer una idea muy interesante propuesta por el Dr. Peter Attia sobre los estudios científicos. Comienza de manera muy inteligente con una cita de Mark Twain:

'Hay tres tipos de mentiras: mentiras, grandes mentiras y estadísticas.'

Continúa definiendo la mentira: *'afirmación dicha por una persona a sabiendas de que es falsa.'* Razona que las estadísticas pueden llegar a ser una clase especial de mentira. Y es que se pueden interpretar y promulgar de forma interesada de manera que algo pueda parecer más importante de lo que en realidad es. Las estadísticas encierran una trampa muy peligrosa pudiendo permitir al autor decir la verdad, a la par que manipula la percepción de los resultados según sus propios intereses. Lo peor resulta cuando en ocasiones se acaba engañando también a sí mismo.

Te explicamos una táctica común de la manipulación de estadísticas que resultan de los estudios científicos con un ejemplo evidente:

· **Realidad**: en 2016 llovió 1 día de 365; en 2017, llovió 2 días.

· **Datos objetivos**: el año pasado llovió un 0,27% de los días; este año llovió un 0,55% de los días. No ha llegado a llover ni un 1% de los días durante dos años. **Creo que nadie tuvo la necesidad de comprarse un paraguas**.

· **Manipulación de la realidad**: en 2017 llovió un 100% más que en 2016. **2017 parece haber sido un año lluvioso. Creo que todo el mundo necesitó usar paraguas en 2017**.

@evolucion.libros

· La mentira: es cierto que en 2017 llovió un 100% más que en 2016 ya que lo hizo exactamente el doble de días. Sin embargo, la manipulación es clara y, además, una de las peores formas de engañar a la gente.

Echemos un vistazo ahora a un caso real. Peter Attia nos habla en su blog acerca de un estudio científico cuya conclusión tuvo gran repercusión en la prensa:

'El consumo de estatinas (el medicamento más lucrativo de la industria farmacéutica en toda la historia) reduce el riesgo de sufrir Alzheimer.'

El estudio publicita que las mujeres reducían su riesgo en un 15% y los hombres en un 12%. Dado que aproximadamente 47.5 millones de personas en todo el mundo sufren Alzheimer, un 15% parece razonable para animarse con el uso de estatinas. Sin embargo, como en el ejemplo del paraguas, esto no son más que **números relativos**. En realidad, cuando uno lee el estudio se da cuenta de que los que reportaron **no** haber consumido estatinas, un 2% desarrollaron la enfermedad a los 5 años. Aquellos que se expusieron a la dosis mínima, un 1.6% y los que tomaron la dosis más alta, tuvieron un 1.5% de incidencia. ¿Cómo pasamos de un 15% a un 0.4-0.5%? Ocultando los **números absolutos**. Cumplidos los 75, ¿tomarías la dosis más elevada de estatinas si te dijeran que a los 80 tendrías 1.5 posibilidades entre 100 de padecer Alzheimer, mientras que si las rechazas tu riesgo aumentaría a 2 entre 100?

Riesgo relativo frente a riesgo absoluto: la mayoría de estos estudios financiados por la industria farmacéutica (o los que presentan intereses de algún tipo) **utilizan esta forma de mentira para engañarnos**.

La problemática de los estudios científicos

@evolucion.libros

¿Debemos creernos entonces lo que nos dicen los estudios? Los seres humanos tendemos a no fiarnos de las personas, sin embargo nos creemos cualquier cosa que se publique en internet y también la contraria. Si alguien lee una noticia en un periódico o la ve en la televisión, internet, etcétera, enseguida la considera como dogma y la comenta según su propia versión. Esta información pasa de boca en boca sin ningún rigor.

Existen varios lugares donde se publican todos los estudios que siguen ciertos criterios convencionales. PubMed es el google de la literatura científica. Se pueden encontrar millones de publicaciones. Literalmente. Se publican más de 3.000 nuevas diariamente. Casi 100.000 artículos al mes pasan a formar parte de PubMed. Cualquiera puede acceder a estos estudios de manera gratuita. Esto es un arma de doble filo.

@evolucion.libros

Vamos a poner en perspectiva todo esto:

· 100.000 artículos al mes implica miles de personas haciendo estudios.

· David Hamilton (http://science.sciencemag.org/content/250/4986/1331) escribió en la revista Science (1990) que el 80% de los artículos publicados en los diarios académicos nunca se citan más de una vez. Dentro de este 80%, el 20% son auto-citaciones. Además, el 90% de estas citaciones corresponden solamente al 10% de los diarios académicos existentes.

· Existe una imposibilidad de verificar el entorno y las condiciones de cada uno de los estudios realizados debido a una cuestión básica de tiempo.

· Hay numerosos estudios que no tienen en cuenta variables necesarias y son, por tanto, parciales e interesados.

· Muchos estudios están financiados por grandes laboratorios para “resaltar” las bondades de sus productos y hacer la vista gorda ante cualquier efecto negativo.

· La variable del autor. Esta es una forma de imparcialidad por parte de alguien que realiza un estudio solo para demostrar que tiene razón. En este caso, el investigador polarizará tanto las bases de la investigación como su conclusión en el sentido que más le interese. El orgullo humano es otra de las variables ocultas a tener en cuenta en un estudio científico. Muchas personas que profesan tal o cual creencia se resisten a admitir que podrían no tener razón. Esto le ocurre a gente que dedica toda su vida al estudio de algo en particular y, cuando alguien les hace ver que pueden estar equivocados, reaccionan con brutalidad en sentido contrario.

· En contraposición a este tipo de actitudes se encuentra la del Dr. Stephen Phinney. Él dedicó la primera parte de su carrera profesional a probar varias de sus hipótesis sobre nutrición. Estudio tras estudio, la realidad que descubría parecía contradecirle. Finalmente, no tuvo más remedio que reconocer que estaba equivocado. Recurriremos a él con frecuencia en este libro ya que tal muestra de honestidad indica su nivel de compromiso con la búsqueda de la verdad.

· La variable del consultor. Asimismo, como cualquiera puede consultar rápidamente a través de internet los más de 3.000 estudios que se publican cada día, el rango de interpretación subjetiva se multiplica exponencialmente. Una revista del sector puede publicar un artículo basado en uno de estos estudios que nadie cita y que puede estar polarizado o financiado por una gran corporación con intereses. Además, con frecuencia se extrae solamente información parcial que induce al engaño.

· La variable del lector. Un particular puede tratar de hacer valer una opinión que le conviene por haberlo leído en cualquier revista del sector. No busca la verdad sino una forma de autojustificación que le

@evolucion.libros

permita tener razón o perpetuar sus vicios (como el comer azúcar por ejemplo), aferrándose a cualquier comentario supuestamente positivo procedente de una fuente supuestamente fiable, sin ponerla en contraste o indagar su trasfondo. Por otro lado está esa otra gran particularidad del ser humano que nosotros llamamos *hablar de oídas*. Una persona puede haber escuchado que *'el zumo de naranja es bueno en ayunas'* y transmitirlo en la oficina sin ninguna base científica. Posteriormente, los familiares de los trabajadores de esa oficina toman diariamente un zumo de varias naranjas en ayunas porque oyeron que era bueno para la salud.

· Desgraciadamente la estupidez humana no tiene límites. Se da una credibilidad enorme a las siguientes palabras: *'sacaron un estudio que dice que ___'*. Si bien es probable que hayan sacado ese estudio, perfectamente se pueden haber dado los puntos anteriores. El 99% de toda esta sobreexposición de información es uno de los grandes problemas para la búsqueda de la verdad. Todos conocemos a algún incompetente en nuestro área de entendimiento profesional. Sabemos que también existen investigadores desmotivados, poco entrenados, bien relacionados o mal aconsejados, que publican estudios recogidos en PubMed.

· No debe caber duda de que las grandes corporaciones alimentarias y farmacológicas pagan importantes sumas de dinero a profesionales (en ocasiones con gran renombre) para realizar estudios y decantar los resultados a su favor.

Dicho esto, **hay estudios elegantemente diseñados, conducidos y ejecutados**. Honestos y con financiación independiente o promovidos por alguna fundación privada interesada en el tratamiento de todo tipo de enfermedades especiales. Hay que encontrar la aguja en el pajar y para ello hay que estar entrenado. Nosotros hemos dedicado gran parte de nuestro tiempo a leer e interpretar

@evolucion.libros

publicaciones. Te lo podemos decir: no es tarea fácil pero merece la pena. La verdad está ahí fuera. Fundamentalmente en internet. Aunque hay que saber cómo buscarla.

¿Sirven entonces los estudios para algo?

Por supuesto que sirven. Pero si te gusta ser riguroso debes aprender a distinguir. La terminología en los estudios es muy complicada. Sin embargo, disponer de un nivel básico ayuda a comprender toda esta cantidad de información que la mayoría de los mortales tan sólo vemos resumida y manipulada.

Te lo contamos de manera muy superficial. Muchos de estos estudios fácilmente manipulables son *epidemiológicos*. En ellos la información es poco precisa y se realizan encuestas (normalmente telefónicas u online) para preguntarle a la gente sobre tal o cual hábito de vida. Esto es poco riguroso.

Ponemos un ejemplo real: la conclusión de un estudio epidemiológico sobre la incidencia del cáncer y el consumo de carne nos dice que '*las personas que comen carne tienen más riesgo de padecer cáncer que los veganos.*' Esta afirmación carece de validez. ¿De qué clase de carne estamos hablando? ¿Eran *McNuggets*, salchichas y demás carnes procesadas? ¿Cómo la cocinaban? Podemos pensar que las personas acostumbradas a comer este tipo de carnes no tienden a cuidarse. Y también que aquellos que deciden seguir una dieta vegana en general se muestran más preocupados por su salud. En estas encuestas tampoco se cuestionan hábitos como el alcohol, el tabaco, ejercicio, etcétera.

Sin embargo, en otro estudio de estas características realizado en EEUU, el riesgo de padecer cáncer no varía entre el grupo vegano y el omnívoro, cuando la gente a la que se encuesta es escogida entre los que compran en los supermercados de la cadena *Whole Foods Market* (caracterizados por la ausencia de productos procesados y en los que

@evolucion.libros

se vende exclusivamente “comida real”). En otras palabras, estos estudios no sirven para nada.

Otra cosa muy distinta son los llamados **ensayos clínicos controlados y aleatorizados** en donde se realiza una **intervención**. En inglés, *randomized control trials*. Aquí se seleccionan pocos participantes divididos en varios grupos, siendo uno de ellos el **grupo de control** (personas que no van a variar sus hábitos). En el resto de los grupos se pueden introducir variables como el ayuno o la dieta cetogénica, dieta mediterránea, tal o cual medicamento o cualquier producto sobre el que se quiera conocer sus resultados. El entorno está muy controlado (si están bien planteados) y pueden durar de pocas semanas a varios meses. Es lo que hay. Probablemente nunca lleguemos a conocer qué pasa con estas personas al cabo de varios años, pero los estudios epidemiológicos tampoco sirven ya que es imposible seguir un hábito concreto en una persona durante toda una vida sin modificar el resto de ellos. En otras palabras: alguien puede dejar de comer grasas saturadas, pero a su vez dejar el tabaco y comenzar a hacer ejercicio. ¿Qué nos podría decir esto sobre las grasas saturadas? Nada, ya que dejar el tabaco y hacer ejercicio son dos beneficios **enormes**. Sin embargo los estudios epidemiológicos sólo tienen en cuenta que esta persona dejó de comer grasas saturadas en un momento de su vida. Y requieren tantos años que el seguimiento resulta imposible. En los ensayos clínicos controlados se analizan las analíticas, los marcadores de la sangre, biopsias o extracciones quirúrgicas de tejidos y otras pruebas médicas diversas, para ver si una persona obtiene beneficios determinados. Esto es mucho más objetivo. No se puede saber si por ello finalmente se contraerá o se evitará alguna enfermedad a lo largo de toda una vida, pero en los marcadores biológicos se pueden observar mejoras o deterioros en el período de pocas semanas.

Muchas veces oirás (si estás interesado en esta materia) la

@evolucion.libros

palabra metaanálisis. Este es un procedimiento muy utilizado en el que se recogen numerosos estudios sobre un tema y **se analizan los resultados de todos ellos en conjunto**. Si el metaanálisis procede de ensayos clínicos controlados y aleatorizados son excepcionalmente fiables: un estudio puede estar mal planteado o contradecir al resto, pero si el 90% va en la misma dirección, comenzamos a tener un hecho más que comprobado.

La mejor práctica científica

Un ejemplo de estudios bien realizados es la mejor manera de terminar con cualquier polémica:

Un metaanálisis riguroso de 2012 sobre dietas altas en grasas saturadas y bajas en carbohidratos, revela **mejoras claras** en los marcadores de la sangre que nos muestran un posible riesgo de sufrir enfermedades cardiovasculares:

· Peso corporal.

· Triglicéridos.

· Glucosa.

· Presión sanguínea.

· Inflamación (proteína reactiva C).

· Etcétera.

Otro gran metaanálisis que involucra a más de 600.000 participantes publicado el 18 de marzo de 2014, concluyó que '*la evidencia actual no apoya las guías vigentes para la salud cardiovascular que promueven el consumo alto de grasas poliinsaturadas y desaconsejan las grasas saturadas.*' En otras palabras: no hay evidencia de que las grasas saturadas sean perjudiciales para la salud cardiovascular.

@evolucion.libros

Estos dos grandes meta-análisis incluyen todos los ensayos clínicos controlados y aleatorizados más recientes sobre las materias que observan. Con tecnología del siglo XXI, involucran a casi 1 millón de personas. Esto es una muestra evidente de rigurosidad científica. De todas maneras, es muy complicado realizar este tipo de estudios debido al elevado coste y al tiempo que hay que invertir en ellos para poder obtener conclusiones fiables. Por eso lo mejor es que comiences a introducir paulatinamente cambios en tu dieta y ejercicio y te hagas preguntas como estas:

· ¿Me siento bien?

· ¿Tengo energía?

· ¿Se han cumplido los objetivos propuestos?

· ¿Estudio, aplico los conocimientos y demuestro las hipótesis en mí mismo?

Mira a ver si lo que decimos resuena dentro de ti y si no es así pasa a otra cosa. Instrúyete y no hagas nada porque los organismos oficiales lo digan. O porque nosotros lo digamos. Piensa por ti mismo.

La peor práctica científica: “El estudio de los siete países”

Te vamos a exponer el que pueda ser el caso más flagrante de la historia de la ciencia, causante de millones de muertes. Como suena. Es un estudio **epidemiológico** muy importante. Y lo es porque hemos basado 40 años de nutrición, educación alimentaria e información, en este particular estudio, portada de la prestigiosa revista *Time* en 1980.

Se trata del (infame) estudio conocido como ***El estudio de los siete países.*** Una “obra” que representa todos y cada uno de los problemas que te acabamos de exponer.

Antes de nada te vamos a presentar al protagonista de esta historia: Ancel Keys. Era un epidemiólogo de Minnesota con gran

@evolucion.libros

interés en las enfermedades cardiovasculares. Se propuso la tarea de realizar el primer *análisis de regresión multivariante*. Y lo publicó en 1958.

Un análisis de regresión multivariante según la wikipedia es un '*método estadístico utilizado para determinar la contribución de varios factores en un simple evento o resultado*.' Básicamente quieres saber qué es lo que causa un efecto observado. En este caso, las enfermedades cardiovasculares. Para ello recolectas muchos datos y tratas de relacionar dicho efecto con las diferentes causas que puedan existir. En otras palabras, ¿cuál es la contribución de cada uno de los factores al problema observado? (en este caso, las enfermedades cardiovasculares).

Aquí te presentamos la gráfica sacada de dicha publicación:

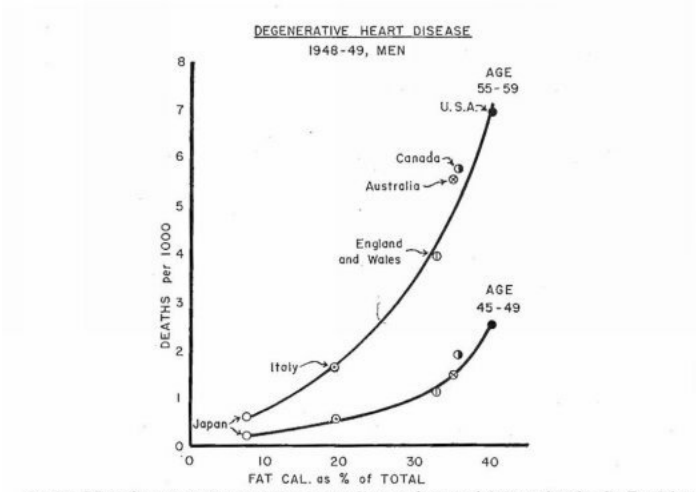


FIG. 2. Mortality from degenerative heart disease (categories 93 and 94 in the Revision of 1938, categories 420 and 422 in the Revision of 1948, International List. National vital statistics from official sources. Fat calories as percentage of total calories calculated from national food balance data for 1949 supplied by the Nutrition Division, Food and Agriculture Organization of the United Nations.

Este estudio presenta muchos errores:

1. El primer problema de un estudio publicado en 1958 basado en este tipo de análisis, surge ante la dificultad del manejo de datos **sin un software dedicado**. Cabe entender que en esa época no existía la

@evolucion.libros

palabra *software.* Pero supongamos que se puede realizar.

2. En el gráfico del estudio observamos:

· en horizontal, el porcentaje de calorías procedente de la grasa.

· en vertical, el número de muertes por ataque al corazón, a razón de muertes por cada 1.000 habitantes.

Resulta evidente por qué se llama el estudio de los 7 países y también la lectura que se puede extraer de la gráfica: cuanta más grasa consume un país, más muertes por fallos cardiovasculares presenta (algo más de 7 por cada 1.000 habitantes en EEUU). Pero, ¿hay gato encerrado? ¡Por supuesto! Veamos:

Hemos dicho que un análisis de regresión multivariante es un *método estadístico utilizado para determinar la contribución de varios factores en un simple evento o resultado.* Pues bien, **aquí sólo parece haber un factor, la cantidad de grasa consumida.** Pero mantengamos la calma. Es un estudio con más de 500 páginas y el propio Ancel Keys hace referencia a otros factores. Hay uno que llama la atención, **el azúcar**. El estudio se muestra extrañamente benévolo con esta sustancia. Afortunadamente cualquiera de nosotros sospecha del azúcar en el siglo XXI. En concreto, en la página 262 del estudio se hace referencia a que la correlación existente entre el porcentaje de calorías procedentes de la grasa y las enfermedades coronarias, se explica por la intercorrelación del azúcar y la grasa. En otras palabras, allí donde había grasa también había azúcar. En efecto, el consumo de fructosa (uno de los tipos de azúcar encontrado en la fruta) sin fibra no existía en la dieta japonesa. En cambio todos conocemos cómo es la llamada *Standard American Diet*, alta en azúcares y harinas refinadas, grasas poliinsaturadas y grasas trans hidrogenadas. Japón y Estados Unidos, casualmente los dos países en los extremos de la gráfica.

En esa misma página se hace referencia a que, manteniendo la grasa constante, no hay evidencia de correlación entre el azúcar y la

@evolucion.libros

incidencia de enfermedades coronarias. **Pero este estudio comete el flagrante error de no mantener el azúcar como constante y variar la cantidad de grasa**. Esto es muy serio cuando se habla de un análisis de regresión multivariante, ya que es una característica básica de este tipo de estudios. En este caso, para llegar a la conclusión a la que querían llegar debieron haberlo hecho en los dos sentidos:

· Mantener la grasa constante y demostrar que el azúcar NO importa.

· Pero también mantener el azúcar constante y demostrar que la grasa SÍ importa.

Esto no se hizo.

3. Este estudio se realizó, como decíamos, antes de la era de los ordenadores. Es decir, no podemos chequear los datos. No podemos comprobarlos en la actualidad. Entonces, ¿simplemente nos los creemos? **Porque vale la pena repetir que hemos basado 40 años de nutrición, educación alimentaria e información, en este estudio que DEMONIZA las grasas sin razón ni fundamento** y que provocó como consecuencia un aumento de la ingesta de azúcares, causa de numerosas enfermedades metabólicas.

4. La "ciencia" que emplearon se basaba en hacer encuestas a la gente preguntando lo que más o menos comían (alta rigurosidad como vemos).

5. El estudio fue llevado a cabo en 1958, pero apareció publicado en 1980 en la portada de la revista *Time*. ¿Oportunismo político? Juzgarás por ti mismo conforme continúes leyendo. Lo cierto es que después de aparecer en la portada de esta prestigiosa publicación, todas las grandes asociaciones de la salud en América abrazaron este estudio como verdad absoluta. Sin ningún fundamento científico:

· *AHA* (*Asociación Americana del Corazón* en sus siglas en inglés).

@evolucion.libros

· *ADA (Asociación Americana de la Diabetes)* ¡Increíble! ¡Una asociación que nos protege de una enfermedad que implica una intolerancia grave a los carbohidratos, se posiciona en contra de las grasas y no de los azúcares!

· *AMA* (*Asociación Médica Americana*).

· *WHO* (*OMS* en español, Organización Mundial de la Salud).

6. Atención ahora porque viene lo más grave de todo: **la manipulación** de los datos. Como puedes ver en la figura siguiente, en esa época existían datos sobre ¡22 países!, pero el estudio sólo publicó los de 7 de ellos y además (no se sabe si con ironía) lo titularon "el estudio de los siete países".

¿Se olvidaron **Ancel Keys** y sus colaboradores de los datos que no les "interesaban"? Pongamos atención a la siguiente gráfica:

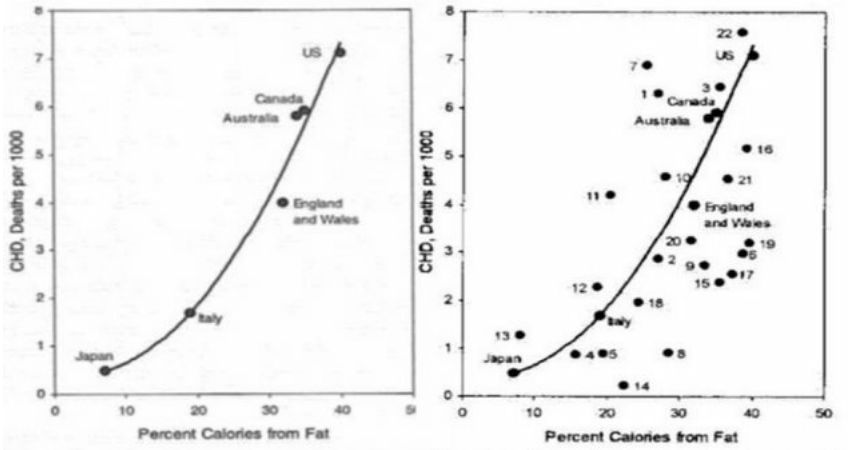


Figure 1A. Correlation between the total fat consumption as a percent of total calorie consumption, and mortality from coronary heart disease in six countries. Data from Keys.[1]

Figure 1B - as 1A but with all countries where data were available when Keys published. 1 Australia 2 Italy 3 Canada 4 Ceylon 5 Chile 6 Denmark 7 Finland 8 France 9 W Germany 10 Ireland 11 Israel 12 Italy 13 Japan 14 Mexico 15 Holland 16 New Zealand 17 Norway 18 Portugal 19 Sweden 20 Switzerland 21 Great Britain 22 USA Data from Yerushalamy and Hilleboe

¿Qué pasa con Noruega y Holanda? En estos países se consume más grasa que en Finlandia o en Israel pero encontramos menos casos de muertes por accidente cardiovascular (¡OJO! Estamos hablando de una diferencia **muy pequeña** de muertes por cada 1000 habitantes).

@evolucion.libros

Esto de por sí es ridículo, debido a que ni siquiera tienen en cuenta si la gente fuma o bebe, si hace deporte o cuál es su estilo de vida. Repetimos que este tipo de estudios se fundamentan en preguntar a personas qué comieron en tal o cuál época de su vida. Esto tiene de método científico absolutamente ZERO. Es una recolección de datos basada en hacer encuestas y fiarse de que la gente se acuerde de lo que comió hace 1 año o 10. Y como decíamos, sin tener en cuenta otros factores de riesgo.

En México y Francia se ingiere tanta grasa o más que en Finlandia o en Australia pero tienen una incidencia **significativamente menor** (eso dice la gráfica) de muertes de este tipo.

En México se consume significativamente también más grasa que en Japón pero sin embargo hay menos incidencia de muertes.

7. En consecuencia:

· Se "olvidaron" de países en los que se comía más grasa y tenían poca incidencia de muertes por fallo cardiaco.

· Y viceversa, se "olvidaron" también de países cuyo consumo de grasa era menor pero que contaban con más casos de muertes.

Una metodología ridícula. Cualquiera que fuera el resultado (que desde luego no fue el que publicaron) no tiene ningún tipo de validez.

8. Es un estudio (repetimos) de 1958 en el que no podemos comprobar los datos porque no tenemos acceso a ellos. Ni desde entonces, ni antes tampoco, existe un solo estudio que demuestre la relación entre el consumo de grasa y las enfermedades cardiovasculares.

Pero, **¿qué pasa si añadimos el consumo de azúcar a la gráfica del estudio de siete países?** Podemos sacar conclusiones muy

@evolucion.libros

interesantes ahora que disponemos de más datos, los que se le suponen a un análisis de regresión multivariante:

1. Los países que consumen más grasa consumen también más azúcar.

Este primer punto es clave. Debes saber que el consumo de hidratos de carbono (nombre científico de los azúcares) inhibe la quema de grasa. A su vez, nuestro hígado convierte el exceso de carbohidratos (y es muy fácil excederse) en triglicéridos (grasas) en un proceso que se conoce como *lipogénesis de novo*. La culpa de las llamadas enfermedades del corazón no la tienen las grasas por sí solas. El verdadero responsable es la comida industrial (el azúcar y los carbohidratos refinados). Llegaremos a ello.

2. **Una dieta elevada en grasas e hidratos de carbono es especialmente dañina para la salud.** La bollería industrial y la comida rápida combinan estos macronutrientes prácticamente al 50%. Además, las grasas presentes en estos alimentos procesados son grasas vegetales muy inflamatorias (aceite de girasol, canola, soja, palma, etcétera). **Es entendible que EEUU y Japón se encuentren en los extremos de la gráfica**.

@evolucion.libros

Sabemos lo que puedes estar pensando después de todo esto: ¿no nos podemos fiar de nadie ni de nada? ¿Cómo podemos saber qué debemos comer si todo está manipulado? Enseguida lo veremos. Pero antes, seguimos con las malas noticias.

La manipulación de los organismos oficiales

En un artículo publicado en el *New York Times* bajo el título de *'Cómo la Industria del Azúcar pasó la culpa a la grasa'*, se explica lo que expusimos al comienzo de este capítulo: la conocida entonces bajo el nombre *Sugar Research Foundation* (hoy *Sugar Association*) pagó el equivalente a 50.000 $ actuales a tres científicos de Harvard

en 1967 por una investigación que relacionara el azúcar, la grasa y las enfermedades del corazón. Sobra decir quién era el culpable en la conclusión de dicha investigación.

El Dr. Mark Hegsted (uno de los científicos de Harvard pagados por la industria del azúcar) pasa a la cabeza del USDA (*Departamento de Agricultura de los Estados Unidos*) en 1977, desarrollando lo que se convertiría más tarde en *The Dietary Guidelines for the Americans*, es decir, en las recomendaciones alimenticias para los estadounidenses. Aún hoy (con escasas modificaciones) siguen vigentes. Ver para creer.

A consecuencia de esto, desde hace 40 años se han ido restringiendo en todo el mundo las grasas en beneficio de los azúcares añadidos y los productos procesados. ¿Cómo nos ha ido? De mal en peor. La cifra de muertes por accidentes cardiovasculares aumenta progresivamente.

Os recomendamos a todos los lectores un documental llamado *That Sugar Film*. En él aparece el Dr. John Sievenpiper admitiendo haber recibido **financiación ilimitada** de *Coca-Cola* para realizar estudios sobre los productos de esta compañía, la gran mayoría dependientes de la sacarosa y de la fructosa. Defender y promover el consumo de estas sustancias, aún en pequeñas dosis, resulta lamentable.

Como colofón, la gran contradicción. La revista *Time* (la misma que comenzó todo) publica (2014) en su portada la redención:

'¡COME MANTEQUILLA! Los científicos culparon a la grasa ¿Por qué se equivocaron?'

Nosotros no creemos que se hayan equivocado. Sinceramente creemos que fue una combinación fatal de desconocimiento, falta de estudios rigurosos y manipulación interesada. Desde la ignorancia más

@evolucion.libros

absoluta en cualquier campo, resulta difícil poner alguna objeción a la información difundida por los medios de comunicación o proporcionada por cualquier organismo oficial. Por ello debemos combatir la ignorancia, no incluir un solo hábito en nuestra vida que no hayamos contrastado primero y tener además una mente abierta, con la humildad requerida para pensar que podemos estar equivocados y cambiar entonces de dirección. Sin embargo, lo verdadera y tristemente cierto es que hemos cometido un error fatal, no lo hemos admitido y no hemos cambiado.

La tormenta perfecta

Hay varias actitudes que no encajan con la filosofía de este libro. Si te identificas con alguna de ellas te recomendamos que no sigas leyendo. Con frecuencia tenemos que escuchar todo tipo de comentarios cargados de autojustificación:

'Pero si las cosas fueran tal y como decís, ¿por qué mi médico dice lo contrario?' 'Resulta que todo lo que dicen los médicos que debemos comer se contradice con vuestro planteamiento'. 'No me voy a privar de nada porque de algo hay que morir'. 'No sé para qué os preocupáis si al final vamos a morir todos'. 'Era tan joven y se cuidaba tanto…'

Tomaremos aire. Este tipo de preguntas y afirmaciones las realiza siempre el hombre promedio, el hombre corriente. Nunca las personas efectivas que buscan optimizar su vida. Aquí un fragmento de un poema de Charles Bukowski:

'Cuidado con aquellos que buscan constantes multitudes;

No son nada solos.

Cuidado con el hombre corriente,

Con la mujer corriente.

Su amor es corriente.

@evolucion.libros

Busca lo corriente…

Al no querer la soledad,

Al no entender la soledad,

Intentarán destruir cualquier cosa que difiera de lo suyo…'

Las mismas personas que tratan de justificar su postura sin comprender, son las mismas que verían imposible a principios del siglo XX que 200.000 kg de metal pudieran sostenerse en el aire. Sin embargo, los hermanos *Lumière* (afortunadamente) no eran de mente estrecha y hoy podemos volar por el aire cual ave migratoria. Más rápido incluso.

La realidad es que el médico promedio acabó su carrera de medicina estudiando los textos oficiales (tal vez con buenas notas) y para mantener el puesto de trabajo que actualmente ocupa, acata la normativa vigente sin cuestionarla. Además, los responsables de la salud son los gobiernos. Son los que financian los estudios que les interesan (instados por las grandes corporaciones) y ofrecen a los científicos la posibilidad de investigar. Los médicos tan sólo diagnostican y aplican los tratamientos. También llevan a cabo operaciones quirúrgicas y salvan vidas, pero los avances se hacen en los laboratorios y los gobiernos controlan el flujo de dinero decidiendo lo que se investiga y lo que no.

Es el 1% de la población mundial, esas personas inquietas, esos "Copérnicos, Galileos, Teslas o Elon Musks" que cuestionan el discurso oficial, las "verdades" de la época e incluso las leyes naturales (la visión que tenemos de ellas), las que hacen avanzar la humanidad hacia un futuro emocionante. Nosotros escribimos según lo que hemos aprendido de este 1% de personas, científicos, investigadores, ingenieros, cobayas humanas, doctores en medicina y en bioquímica, focalizados en la investigación y en modo *aprendizaje constante*. Personas altamente efectivas en sus profesiones que nos

@evolucion.libros

muestran con entusiasmo su sabiduría y descubrimientos. Personas que han aplicado sus conocimientos a sus pacientes y han obtenido resultados.

Tomamos distancia de aquellos que tratan de criticar cualquier postura opuesta a la suya, sin debatir mediante argumentos científicos o con sus propios actos, los hechos que defienden. **No tenemos en cuenta a quienes se ofenden irracionalmente cuando algo se aparta de las indicaciones oficiales, incapaces de argumentar por medio de la ciencia un punto de vista que ni siquiera es suyo**.

Estas personas altamente efectivas de las que hablamos, ponen en relación las diversas ciencias para llegar a las conclusiones y para afrontar nuevos estudios y descubrimientos. Vivimos en una sociedad tan especializada que hemos perdido la capacidad de ver las cosas desde un punto de vista holístico, integral: la parte en relación con el Todo. A lo largo de nuestras investigaciones, nos hemos encontrado con gente que, teniendo mucho conocimiento sobre el sistema inmune (por ejemplo) y el sistema hormonal, es completamente incapaz de conectar la leptina (una hormona) con los procesos proinflamatorios llevados a cabo por macrófagos y células T (células del sistema inmune). De la misma manera nos encontramos con doctores en medicina que muestran un mínimo interés por la bioquímica, lo cual les hace cristalizarse en un pasado de limitado conocimiento. Vivir con pasión tu profesión implica disponer de una sed de aprendizaje constante. El interés por los avances en las ciencias relacionadas, suele ser una de las características principales de las personas que consiguen avances significativos para toda la humanidad. Decía Jim Rohn:

'Hay personas que adquieren todo su conocimiento durante los primeros 20 años de su vida (etapa de estudiante) y luego se dejan llevar.' Y añadía que *'la etapa de estudiante debe durar toda la vida.'*

¿Qué fue lo que sucedió para que el planeta entero acabara siguiendo una recomendación equivocada que provocó más

@evolucion.libros

obesidad, diabetes, Alzheimer, cáncer y enfermedades cardiovasculares que en cualquier otro periodo de la historia?

Las cifras proporcionadas por los mismos estamentos que nos dieron las pautas erróneas son cada vez más alarmantes. **El aumento de todas las enfermedades realmente graves en el siglo XXI ha sido exponencial. Proporcionalmente muy superior a todo el resto de la historia de la humanidad.**

Robert Lustig, catedrático de la Universidad de California en San Francisco y especialista en neuroendocrinología y obesidad infantil, en su ponencia sobre la fructosa, sostiene que todo este desastre se debió a lo que él llama "la tormenta perfecta" que tuvo lugar debido a tres factores clave de origen político-económico. No tardaron en lloverle las críticas al Dr. Lustig en un intento desesperado por defender (de forma parcial y sospechosa) la ingesta de azúcar. Hoy ya no nos engañan.

Robert Lustig tan solo hace referencia al metabolismo de la fructosa (bien descrito en la actualidad por la bioquímica) y a los datos que proporcionan las agencias gubernamentales americanas. Resumimos para ti el vídeo de la ponencia. Los hechos son los siguientes:

1. La volatilidad de los precios del sector alimentario estadounidense allá por 1972 era fuerte. Richard Nixon sintió que podía perder las elecciones presidenciales e instó al Secretario de la USDA (Earl Butz) a solucionar el problema y estabilizar los precios. El encargo se llevó a cabo y el método escogido consistió en abaratar el precio de la comida en general utilizando diversas estrategias. Lo cual nos lleva al siguiente punto.

2. La llegada al mercado americano (y por consiguiente al resto del mundo en años posteriores) del llamado *High Fructose Corn*

@evolucion.libros

Syrup. Es un ingrediente extendido en América y Europa. En España adopta diferentes alias: jarabe de maíz, jarabe de fructosa, azúcar añadido, fructosa añadida, etcétera. El sirope o jarabe de maíz de alta fructosa fue inventado en laboratorio por un japonés llamado Takasaki en 1966 en la Universidad de Saga en Japón. Se introdujo en el mercado americano en 1975. Esto solucionó de golpe varios problemas: estabilizó el precio del azúcar y abarató la comida ya que el famoso HFCS vale la mitad que el azúcar. Recordemos que EEUU es el mayor productor, exportador y consumidor de azúcar en el mundo. De pronto el HFCS se expandió como la peste entre los alimentos. Debido a su bajo coste se puede añadir fácilmente a cualquier alimento:

· Panes de hamburguesa.

· Galletas.

· Salsas de todo tipo (ketchup, mostaza, salsa barbacoa y demás).

· Bebidas deportivas.

· Refrescos.

· Etcétera.

Hoy en día es uno de los ingredientes que hacen que un "alimento" reciba el nombre de *producto procesado*. Los otros dos serían las harinas refinadas y los aceites "vegetales" refinados.

De momento tendrás que presuponer que la fructosa es uno de los productos que está contribuyendo al aumento de las enfermedades cardiovasculares a nivel mundial. Te explicaremos el por qué. No estamos diciendo que no se deba comer fruta. Hasta ahora nos hemos referido a la fructosa añadida. Si nos alimentáramos exclusivamente de frutas y verduras (no modificadas genéticamente) no nos excederíamos de 15 g de fructosa/día (lo que se consumía precisamente a principios del siglo XX). Veamos algunos datos:

@evolucion.libros

· En tiempos de la Segunda Guerra Mundial se estima que la ingesta de fructosa era 16-24 g/día.

· En 1977-1978 (según la *USDA* y la *Nationwide Food Consumption Survey*) alcanzaba los 37 g/día. Es decir, el 8% del total de kcal/día.

· En 1994 (*NHANES III*) ascendió a 57.7 g/día. El 10.2% del total de calorías.

· Actualmente los adolescentes americanos consumen 72.8 g diarios de fructosa. O lo que es lo mismo, el 12.1% de las calorías de la dieta.

El tercer punto terminó por desatar la tormenta perfecta:

3. En 1982 la *USDA*, la *AMA* y la *AHA* hacen un llamamiento oficial a la reducción del consumo de grasas, estableciendo las **actuales** recomendaciones para la dieta de los americanos. Resulta que el resto del mundo terminó también por adoptarlas. Y apenas estamos comenzando a cuestionarlas: las llamadas *American Dietary Guidelines*.

@evolucion.libros

¿Por qué sugirieron la reducción del consumo de grasa? La explicación oficial señala que el objetivo era conseguir reducir la incidencia de enfermedades cardiovasculares (**ECV**). Ahora bien, 40 años más tarde toca revisar si se ha cumplido el objetivo: pausa dramática… **NO**. **El aumento de las enfermedades cardiovasculares no ha hecho más que dispararse desde el anuncio de las pautas que dieron lugar a la lamentable pirámide alimenticia con los carbohidratos en la base**. Puestos a observar la estadística, podríamos correlacionar perfectamente el aumento de estas enfermedades con el descenso del consumo de grasa desde la fatídica fecha de 1982. Enumeramos las ECV:

- Aneurisma.
- Arterioesclerosis.
- Accidente cerebro vascular (apoplejía).
- Enfermedades cerebro vasculares.
- Insuficiencia cardíaca.
- Enfermedad de la arteria coronaria.
- Infarto agudo de miocardio (ataque cardiaco).
- Enfermedad vascular periférica.
- Arritmias.
- Hipertensión arterial.

Además, en 1970 apenas se describían unos pocos casos de Alzheimer. No es una enfermedad contagiosa y, sin embargo, en 2006 existían 26.6 millones de pacientes con esta enfermedad y en la actualidad, 40 millones. El cáncer también se ha multiplicado exponencialmente. Debe haber una explicación (la hay y la veremos). Pero **dejar de comer grasa y aumentar los carbohidratos no funcionó** y además parece tener efectos secundarios relacionados en mayor o menor medida. **Ha llegado la hora de que lo reconozcan**.

La batalla de los 70

Sabemos que los motivos son económicos. La *industria del azúcar* es poderosa. Tenemos que pensar que en los años 70 del siglo pasado se estaba librando una batalla épica entre dos bandos: los defensores del azúcar y los defensores de las grasas. Todos usaron sus armas. El vencedor sabemos quién fue.

Pero lo cierto es que no vamos a pensar que todo es manipulación. En realidad, los motivos que alegaron tenían cierto sentido en una época donde aún faltaba mucho por conocer. Pero se

@evolucion.libros

equivocaron. Ahora debemos albergar cierta sospecha contra los estamentos oficiales ya que, a pesar de los avances tecnológicos y de los hechos innegables que son de dominio público, **siguen sin admitir su grave error**. Pero aclaremos, ¿en qué hechos se basaron?:

· A principios de la década de los 70 se descubrió algo que teníamos en nuestra sangre: el LDL-C o el muy mal llamado "colesterol malo". Hablaremos en profundidad sobre él. De momento decirte que LDL no es ni tan siquiera colesterol. Es como llamar rueda al coche entero. Hazte una idea.

· A mediados de los 70 descubrimos que la grasa que ingeríamos (hecho A) elevaba el contenido de colesterol LDL-C (hecho B) en nuestro torrente sanguíneo (no siempre es así). Te adelantamos que el LDL es imprescindible para la vida y que a menudo las cosas no son lo que parecen. De todos modos, se empleó la lógica: A···>B

· A finales de los 70 se correlacionó linearmente el colesterol LDL con las ECV (hecho C) antes descritas. B···>C. Esto es verdad, pero con matices. Y como toda verdad a medias produjo un daño irreparable. Y estamos hablando de millones de vidas. Se encontró colesterol LDL en la placa arterial como se encuentran bomberos ahí donde hay un incendio. Así como sabemos que los bomberos no causan el fuego, no parece que esta lógica se aplicara con el colesterol presente en el LDL.

· En 1982 sucedió el momento clave. Algún listo unió los hilos: si A···>B y B···>C, luego A···>C

Es sencillo ver cómo alguien con absoluto desconocimiento sobre la ciencia formal llamada *lógica* podría haber cometido este error. Pero lo cierto es que cualquiera (incluso con un tutorial básico sobre esta rama de las ciencias) puede saber que si A implica C, no significa que si no hay A no hay C, sino que realmente indica que si no hay C no hay A. Es duro creer que esta lógica tan pobre se haya usado (y sigue usándose) para establecer los consejos sobre nutrición vigentes

@evolucion.libros

durante tantos años.

Para poner todo esto en perspectiva, el Dr. Lustig nos recuerda en su ponencia que en la década de los 70 hubo esta batalla épica entre dos bandos. No fue una simple discusión. Lo cierto es que el bando ganador cometió muchísimos errores fatales.

ACLARACIÓN: *La explicación que ahora sigue es una simplificación exagerada por motivos didácticos. El transporte de lípidos por el organismo es algo tremendamente complejo y aún hoy no se comprende del todo bien.*

El LDL es una partícula vital que distribuye nutrientes esenciales a todas nuestras células. Conforme va haciendo su trabajo sufre alteraciones lógicas y necesarias en su composición. En su viaje por la sangre puede quedar expuesto a inflamación y oxidación dando lugar a varios tipos de LDL que resumiremos en dos:

· LDL_A llamado LDL patrón A o LDL grande y flotante (LDL normal).

· LDL_B llamado LDL patrón B o LDL pequeño y denso (LDL oxidado).

Las ECV se originan debido a un proceso que tiene lugar durante muchísimos años. Algunas de las partículas de LDL pueden llegar a introducirse en las paredes de las arterias en determinadas circunstancias formando placa arterial. El desconocimiento acerca de este proceso es total. Aún hoy estamos empezando a comprender que la composición de proteínas, ácidos grasos y otras moléculas que transporta el LDL varía mucho en función de la inflamación, de los niveles de azúcar en la sangre, de la insulina, etcétera. Esto se ignoró siempre llevando a creer que era una cuestión de cantidad **y no de calidad**. Como norma general, el LDL grande y flotante es el que no se introduce en las paredes de las arterias. El patrón B tiende a oxidarse provocando una respuesta inflamatoria, **clave en los**

@evolucion.libros

procesos de las ECV.

Pero debes saber dos cosas:

· El consumo de grasas saludables produce LDL_A.

· El consumo de carbohidratos aumenta los niveles de LDL_B.

Probablemente esto te sorprenda pero es bioquímica básica: es muy fácil sobrepasar una cierta cantidad de carbohidratos a partir de la cual se dispara un mecanismo conocido como *lipogénesis de novo* (LDN). En castellano, creación de grasa nueva. Un caso especial es la fructosa. Este azúcar no puede pasar nunca a la sangre y se convierte en triglicéridos (grasa) rápidamente en el hígado. También en alcohol y ácido úrico. Hablaremos por supuesto del metabolismo de la fructosa. El consumo excesivo de carbohidratos termina por provocar una cascada de eventos que producen las condiciones idóneas para la formación de placa arterial. No se trata de la mantequilla o del bacon. Son el arroz, la pasta, las patatas, zumos, harinas refinadas, azúcar y demás, los que en determinadas circunstancias terminan oxidando el LDL en nuestra sangre. Este proceso se denomina **dislipidemia** (alteraciones en el sistema de transporte de lípidos).

El colesterol es transportado en el LDL. Actualmente se sabe que no puede ser utilizado como marcador de riesgo en ningún caso. Peter Attia escribe en su blog que “cualquier lipidólogo medianamente informado te podrá decir que el llamado *colesterol malo* es tan relevante para las ECV como para la probabilidad de tener los ojos castaños.”

Esto que hoy **debería conocerse** no pudo ser tenido en cuenta en aquellos oscuros años. El azúcar ganó claramente la batalla y las grasas fueron repudiadas. A partir de aquí toda clase de malas prácticas alimentarias se colaron en nuestras vidas sin oposición:

¿Cómo devolver la textura y el sabor a un alimento al que le quitas la grasa? La grasa aporta textura y retiene los aromas de la

@evolucion.libros

comida (si dejas la mantequilla al lado de la cebolla en la nevera tendrás mantequilla con intenso sabor a cebolla). No te sorprendas si te decimos que es una práctica habitual en la industria de los procesados sustituir cada 2 g de grasa por 13-15 g de azúcar. A partir de ahora desconfía de la etiqueta *bajo en grasas*. En la mayoría de los casos significa *alto en azúcar*.

La fructosa añadida mejora el sabor enmascarando la retirada de la grasa. Retirar grasa es un **proceso añadido** al alimento que conlleva el uso de químicos y el calentamiento del producto a altas temperaturas. Cada vez más lejos de la comida real o, como la llamaban nuestros abuelos, simplemente **comida**.

Otra práctica común y con funestas consecuencias en el verdadero sentido de la palabra fue la reducción de la fibra de los alimentos. Nuestros antepasados recientes podían llegar a consumir 100-150 g de fibra diarios. Hoy la ingesta se reduce a 12 g. **Si se consumen carbohidratos, la fibra resulta un alimento esencial** (en las dietas bajas en carbohidratos, sin embargo, no). **¿Quién es el culpable de que en la actualidad se coma tan poca fibra? ¿Cuáles son sus ocultos y malignos intereses? La industria de la comida rápida juega un rol importante**. La fibra presenta estas características:

· Tiene enzimas que degradan la comida más rápidamente, descomponiéndola.

· Tarda más tiempo en cocinarse.

· Sacia.

· Tarda más tiempo en digerirse.

· ¿Qué ocurre entonces si la eliminamos, como por ejemplo ocurre en un menú del *McDonald's*?

· La comida dura más tiempo.

@evolucion.libros

· Pueden traerla del sitio donde sea más barata (el transporte ya no será un problema).

· Pueden cocinar más y en menor tiempo.

· La gente no se saciará. Quedarán hambrientos y siempre dispuestos a repetir.

Y así es como funciona la **gran mentira de la industria alimentaria**. Es edificante e inteligente la definición del Dr. Lustig de comida rápida:

'Fiberless food. En castellano, comida sin fibra.'

Hace tiempo que hemos identificado al culpable y sus errores. ¿Por qué no se corrigen? La respuesta es que **no da dinero**. Ahora el 95% de los alimentos en cualquier supermercado es pura basura. Caímos en la trampa:

· Comprar comida sana da pereza.

· Es difícil. Hay que hacer la compra en diferentes supermercados si queremos alimentarnos de manera efectiva.

· Se estropea en poco tiempo.

· No hemos educado nuestro paladar para distinguir los sabores naturales y apreciarlos.

· Buscamos la duración o conservación del alimento.

· Preferimos la intensidad y el sabor que nos proporcionan las sustancias (casi nunca beneficiosas) que son añadidas a los productos.

No nos lo ponen fácil. Da pena ponerse a observar la cesta de la compra de la gente en un supermercado: galletas, bollos, bizcochos, aceites vegetales (más baratos), yogures azucarados con sabores artificiales, azúcar, harinas refinadas, cereales inflados… **lamentable**.

Enlaces de interés

@evolucion.libros

· Blog post sobre la manipulación de estadísticas:

https://peterattiamd.com/nerd-safari/ns001/

· David Hamilton, en Science, sobre la publicación de artículos académicos:

http://science.sciencemag.org/content/250/4986/1331

· Artículo del New York Times sobre cómo la Industria del Azúcar echó la culpa a la grasa:

https://www.nytimes.com/2016/09/13/well/eat/how-the-sugar-industry-shifted-blame-to-fat.html

· Ponencia del Doctor Robert Lustig sobre la fructosa:

https://www.youtube.com/watch?time_continue=3&v=dBnniua6-oM

· Metaanálisis sobre las dietas bajas en carbohidratos, ricas en grasas saturadas, mostrando los beneficios en el riesgo de sufrir ECV y en la pérdida de peso:

https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22905670

· Meta-análisis con más de 600.000 participantes que muestra que el consumo de grasas saturadas no aumenta el riesgo de ECV:

http://annals.org/aim/article-abstract/1846638/association-dietary-circulating-supplement-fatty-acids-coronary-risk-systematic-review?doi=10.7326%2fM13-1788

@evolucion.libros

2. ¿Por qúe comemos?

Bien, esta parece una pregunta obvia. Si no lo has pensado mucho, incluso puede parecer una pregunta menos interesante de lo que en realidad es. Realizando una simple encuesta nos hemos dado cuenta de que realmente la gente no tiene idea del motivo por el cual necesitamos comer. Respuestas de todo tipo:

· Para obtener energía.

· Para obtener nutrientes.

· Para poner en marcha el metabolismo.

· Para no morirnos de hambre.

· Etcétera.

Como decíamos antes, **si no sabes el por qué, te resultará enormemente difícil saber el cómo**. Para dar respuesta a esta pregunta, primero un poco de filosofía.

Reflexión filosófica

Desde tiempos inmemoriales se nos ha venido contando una historia maravillosa. Los detalles de esta enseñanza están a plena vista así como lo suelen estar los grandes descubrimientos. Sin embargo, no somos capaces de captarlos ya que los árboles no nos permiten ver el bosque. Desde aquellos tiempos ancestrales se ha ido cambiando la forma en la que esta historia se cuenta. El lenguaje es distinto; la verdad, la misma. Debemos entender el proceso de adaptación necesario a los tiempos que corren. En otras palabras, el lenguaje de nuestros abuelos ya no sirve ahora.

Se atribuyen a Hermes Trismegisto las palabras grabadas en la Tabla de Esmeralda, supuestamente hace más de 10.000 años. Este es el recordatorio más antiguo que existe de esta enseñanza.

@evolucion.libros

Reproducimos aquí la belleza del primer párrafo:

'Verdad, sin falsedad, cierto y muy verdadero, lo que está arriba es como lo que está abajo y lo que está abajo es como lo que está arriba, para la realización de los milagros de la Cosa Única. Y como todas las cosas proceden del Uno, por la mediación del Uno, así todas las cosas tienen su origen en esta Cosa Única por adaptación.'

Encontramos aquí algo que nos llama poderosamente la atención: la existencia de dos niveles, uno superior y otro inferior. Dos niveles que están hechos de la misma Cosa. Dos niveles iguales. Lo pequeño está contenido en el Todo y el Todo puede explicarse por lo pequeño. Lo de abajo es como lo de arriba y lo de arriba es como lo de abajo. La ciencia en la actualidad adopta también este concepto en la teoría sobre el principio holográfico del universo.

Otra manera de contarnos esto mismo ha sido desarrollada durante el Siglo XX y explica en mayor extensión el concepto de escala. Lo de abajo es como lo de arriba, sí, pero en una escala diferente. En esencia es lo mismo que postulaba Hermes Trismegisto en su Tabla de Esmeralda. Existen varios Cosmos de diferentes escalas y los principios son exactamente los mismos en todos ellos. De esta forma trataríamos de ver al mundo de los átomos, de las moléculas, de las células, de la vida orgánica sobre la tierra, de la vía láctea, del conjunto de todas las constelaciones y demás, **como parte de un mismo todo**.

Resulta curioso encontrar esta misma explicación en la Biblia aunque con un lenguaje diferente. Así, en el libro del Génesis Dios hace al hombre a su imagen y semejanza. Para llegar a comprender la magnitud de la verdad que se encierra tras esas palabras, tratemos de alejarnos de la visión literal y fanática que a menudo se suele tener de estos textos sagrados y procuremos acercarnos a ellos como si de un cuento se tratara, una metáfora, una forma de transmitir una verdad que pueda permanecer inalterable con el paso de los siglos. Así surgen

@evolucion.libros

también los cuentos. En todo el mundo y a lo largo de los años se cuenta la historia de Blancanieves o la de la Bella Durmiente de la misma manera, sin alterar. Por el contrario, los hechos históricos tienden a tomar el color del bando vencedor.

'*Dios hace al hombre a su imagen y semejanza*' es otra forma de contar lo mismo, que hay un nivel superior y otro inferior pero que ambos son iguales y se rigen por los mismos principios. En el Antiguo Testamento los hombres sabios optaron por contar una Verdad que pudiera ser comprendida por la gente de aquella época. Gentes que hablaban de la existencia de un Dios que vendría para salvar sus almas. Y así, a partir de esa creencia se escribieron textos que pudieran hacer llegar esa Verdad. Hoy en día el término *Dios* ya está demasiado gastado. Se ha pervertido hasta tal punto que ha dejado de tener algún significado. Personas especialmente sensibles (o poco flexibles) se ofenden sólo por la expresión del término en voz alta. Así que esta "nueva" enseñanza cambia otra vez el lenguaje para tratar de hacernos comprensible que nuestra realidad está formada por diferentes niveles o mundos. Y no se plantea la existencia de Dios, sino la de un universo inteligente. No habla de creación, sino del Big Bang. Ese primer instante de nuestro Universo en donde empiezan a tener sentido las leyes de la física y las constantes universales que explican el orden tan increíble del que nosotros los hombres somos testigos.

Así pues podemos encontrar profundas similitudes entre los diversos mundos o cosmos de los que habla esta enseñanza. A ninguno se nos escapa la idea del increíble parecido entre un sistema solar y un átomo. Los dos con un núcleo central y partículas que orbitan a su alrededor. O entre un sistema solar y una galaxia. Hoy se conoce que en el centro de cualquier galaxia existe un agujero negro supermasivo alrededor del cual giran todos los cuerpos celestes de la misma. Tres mundos diferentes, átomos, sistemas solares y galaxias, tres enormes semejanzas. Lo de arriba es como lo de abajo y

@evolucion.libros

viceversa.

Tendemos a minusvalorar el conocimiento de nuestros antepasados y esto nos ha pasado factura. Ellos construyeron inmensas edificaciones que hoy en día no tienen explicación, como las pirámides o la esfinge de Giza. Incluso arquitectos modernos reconocen que serían incapaces de replicar tales hazañas con la tecnología actual. Debemos ser humildes respecto al conocimiento de nuestros antepasados y aprovecharnos de él.

Probablemente comiences a preguntarte qué tiene que ver todo esto con el comer. Pues bien, en el texto apócrifo conocido como el Evangelio de los Esenios, Jesús mismo (o al menos su enseñanza) nos habla acerca de la preparación de los alimentos y de la forma de ingerirlos. Sorprendentemente se encuentra en perfecta sintonía con lo que la ciencia actual nos cuenta ahora y que te mostramos en este libro. A modo de aperitivo, Jesús dice:

Sobre la preparación de los alimentos

'No comerás carne de animales ni otros alimentos cocidos a una temperatura mayor que la del cuerpo o del sol.(…) No comas alimentos quemados, helados o descompuestos pues quemarán, helarán y corromperán también vuestro cuerpo.'

Sobre la cantidad

'No comáis hasta no poder más… tomad cuenta de cuanto hayáis comido cuando os sintáis saciados y comed siempre menos de una tercera parte de ello.'

Sobre la frecuencia

'No obstaculicéis la obra de los ángeles en vuestro cuerpo comiendo demasiado a menudo… quien come más de dos veces diarias hace en él la obra de Satán. Comed tan sólo cuando el sol esté en lo más alto de los cielos, y de nuevo cuando se ponga.'

@evolucion.libros

Sobre el modo de comer

'Y cuando comáis… Respirad larga y profundamente en todas vuestras comidas para que el ángel del aire bendiga vuestro alimento. Y masticadlo bien con vuestros dientes, para que se vuelva agua y que el ángel del agua lo convierta dentro de vuestro cuerpo en sangre. Y comed lentamente, como si fuese una oración que hicieseis al Señor. Pues en verdad os digo que el poder de Dios penetra en vosotros si coméis de tal modo en su mesa. Mientras que Satán convierte en ciénaga humeante el cuerpo de aquel a quien no descienden los ángeles del aire y del agua en sus comidas.'

Sobre el estado interno

'Cuanto coméis con tristeza, o con ira, o sin deseo, se convierte en veneno en vuestro cuerpo. Pues el aliento de Satán lo corrompe todo. … Y nunca os sentéis a la mesa de Dios antes de que él os llame por medio del ángel del apetito.'

Sobre el ayuno

'Cada séptimo día es santo y está consagrado a Dios… no comáis ningún alimento terrenal, sino vivid tan solo de las palabras de Dios.'

◆◆◆

Recuerda que era el lenguaje de la época. Quédate con el mensaje porque volveremos a él constantemente. Es realmente emocionante el conocimiento tan verdadero que había en algunas enseñanzas. Hablaremos sobre la ciencia que se esconde detrás de estas afirmaciones y podrás comprender la importancia de comer siguiendo éstas y algunas otras indicaciones.

Como bien sabes nuestro cuerpo está compuesto de pequeños seres vivos llamados células. Ellas forman nuestros órganos. Son seres

@evolucion.libros

vivos independientes y hacen su trabajo de manera increíble. De su correcto funcionamiento depende nuestra salud. Es sobrecogedor pensar que dependemos de ellas aunque seamos nosotros quienes estemos al mando.

Lo cierto es que llevamos todo un universo entero dentro de nosotros. Estamos llenos de trillones de seres vivos. Es un número tan astronómico que nuestra lógica no puede abarcarlo. Nuestro cuerpo rezuma vida. Y estos seres vivos son completamente autónomos, semejantes a nosotros. Muchos procesos ocurren dentro de nuestras células. La célula es la mínima unidad a partir de la cual se componen todas las piezas del mecanismo llamado ser humano. En ellas todo funciona a la perfección (o debiera). De una sola célula, el resto puede formarse siguiendo las instrucciones del ADN: un manual con planos para fabricar cualquier proteína que podamos necesitar en nuestra vida. Y tenemos una copia de ese ADN en cada célula. Los genes son unidades de almacenamiento de información genética, segmentos de ADN que contienen la información necesaria sobre cómo deben funcionar las células en el organismo y sobre cómo fabricar todas las herramientas que ellas necesitan. Tus genes siempre serán los mismos, heredados de tu padre y de tu madre, pero no todos se activan simultáneamente en todas las células y esto es lo que las diferencia: las del hígado, músculo, neuronas, etcétera. A esto se le conoce como **diferenciación celular**.

Actualmente somos más de 7.000 millones de habitantes en la Tierra. Y existen (según los últimos datos) 37 billones de células en el cuerpo humano. Es decir, unas 5.300 veces más células en nuestro cuerpo que humanos en la Tierra. Estos diminutos seres, si fueran de nuestro tamaño, llenarían 5.300 planetas Tierra. Te puedes hacer una idea de lo monstruosos que deberíamos parecerle a una sola célula de nuestro cuerpo.

Por lo que sabemos, una célula se comporta de un modo parecido

@evolucion.libros

a un ser humano. Nace, va creciendo y alimentándose. Obtiene y genera energía y realiza su trabajo específico. Tiene períodos de gran actividad y períodos de descanso. Se reproduce y tiene descendencia. Sigue alimentándose y produciendo deshechos fruto de la alimentación que a su vez trata de reciclar. Se defiende de los ataques que recibe y puede generar una protección externa para prevenirlos. Puede enfermar, sanar y finalmente muere. Exactamente lo mismo que cualquier humano. Probablemente para un hepatocito (célula del hígado) el hígado tenga el tamaño de la Tierra y hasta es posible que pueda llegar a percibir que existen otros mundos donde hay también vida tales como el corazón o el cerebro, en otro sistema solar muy lejano. Pero jamás podrá demostrarlo y seguirá con su trabajo específico que tan bien hace al hombre al que pertenece y del cual desconoce su existencia por completo. Tal vez, puestos a seguir filosofando, para este hepatocito el hombre sea algo parecido a un dios.

Es para nosotros muy importante esta disertación. Teniendo en cuenta que debemos proporcionar nutrientes y energía a trillones de seres vivos (se sabe que tenemos más bacterias en nuestro intestino que células en el cuerpo), ya no podemos comer nunca más de manera inconsciente. Un universo entero depende de nuestras decisiones diarias.

Aplicando el método hermético a lo que acabamos de exponer, lo que ocurre en los diferentes cosmos o mundos resulta equiparable. A veces nos será más fácil estudiarlo en el mundo de los hombres y aplicarlo al mundo superior de las estrellas o al mundo inferior de las células. Y otras veces será justo lo contrario. Y si tenemos en cuenta nuestro conocimiento a nivel celular y lo aplicamos a nuestro mundo, surge la siguiente inquietante pregunta:

¿Es posible que nosotros seamos células de un órgano millones de veces más grande que nosotros y que, a su vez, existan otros

@evolucion.libros

órganos diferentes que complementen nuestro trabajo para beneficio de un ser superior que jamás llegaremos a conocer?

Pasemos ahora a un modo más práctico de conocimiento.

¿Qué es comer?

El propósito de la comida que ingerimos es **proporcionar a nuestras células los elementos y la energía que necesitan para trabajar**. Es un sistema recíproco: dependemos de que hagan su trabajo de manera efectiva, mientras ellas necesitan que les aportemos las herramientas que utilizan (nutrientes) para realizar su labor específica. Y has de creernos cuando te decimos que pueden fabricar casi todas sus herramientas a excepción de unas pocas, las cuales son precisamente las que debemos proporcionarles a través de una alimentación efectiva. Ni más ni menos.

Pero este no es un proceso tan sencillo como parece. Tenemos que comprender que no utilizan nuestro lenguaje, el lenguaje de las palabras. **Se comunican a través de hormonas, neurotransmisores y otras moléculas señalizadoras**. Y nosotros debemos dominar este lenguaje si pretendemos proporcionarles los recursos necesarios. A esto se le llamaría *alimentación efectiva, dieta adecuada o comer bien* (hacer ejercicio también envía las señales correctas*)*.

¿Entonces, qué debemos comer?

Nadie conseguirá seguir ningún tipo de dieta hasta que no sepa por qué va a llevarla a cabo. El cuerpo humano funciona con átomos y moléculas al igual que el resto del universo. Los átomos más importantes presentes en nuestro organismo son:

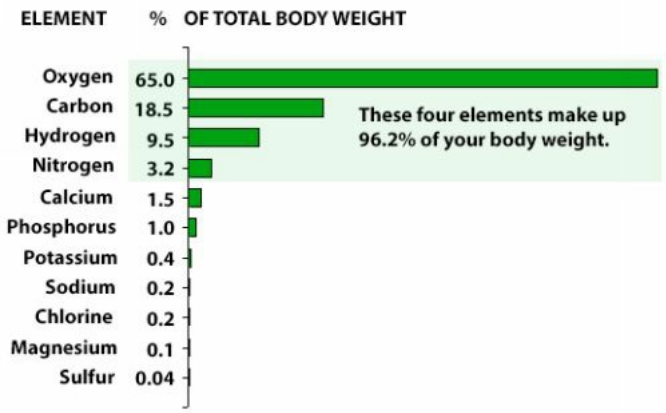
- Hidrógeno (H).
- Carbono (C).
- Oxígeno (O).

@evolucion.libros

· Nitrógeno (N).

Y por tanto, nuestra misión al comer es **incorporarlos de forma inteligente**. Y lo haremos en cantidades astronómicas. Los tres primeros (H, C y O) son los únicos elementos que constituyen las grasas y los carbohidratos. Las proteínas contienen también N. Por tanto, lo único que diferencia a estos tres macronutrientes es la cantidad y el tipo de uniones entre los C, H y O y la presencia o no de N.

Para que te hagas una idea, esta es la tabla de los elementos de los que está compuesto el cuerpo humano. En ella se especifica el tanto por ciento del peso corporal que ocupa cada uno:



Fuente: https://askabiologist.asu.edu/content/atoms-life

Tan sólo 11 elementos (de los 118 de la tabla periódica que se conocen en todo el Universo) componen prácticamente el 100% de nuestro peso corporal. Existen otros elementos traza (nutrientes esenciales, requeridos en muy mínimas cantidades para promover el crecimiento, desarrollo y función óptima de un organismo) que pueden tener su importancia pese a que formen menos del 0,01% de nuestro cuerpo:

Bromo, Cadmio, Cromo, Cobalto, Cobre, Flúor, Iodo, Hierro,

@evolucion.libros

Manganeso, Molibdeno, Selenio, Silicio, Estaño, Vanadio y Zinc.

Eso es todo. Vegetales, carne, pescado, semillas, frutos secos, frutas, etcétera, son tan solo formas de vestir estos 11 elementos principales y los 15 elementos traza. Y con esta información nos vamos acercando a nuestro objetivo de proporcionarte los datos necesarios que te permitan tomar las decisiones correctas respecto a la comida. Ya tenemos resuelta la primera parte de nuestro enigma:

¿Qué debemos comer? - Un buen puñado de estos átomos.

Macronutrientes y micronutrientes

En la naturaleza todo funciona como un reloj. Es un sistema bien balanceado que tiende a la homeostasis (equilibrio). Está todo pensado para que no tengas que lanzarte a la búsqueda desesperada del oxígeno, del carbono o del hidrógeno que necesitas. El cuerpo humano está formado por un 50-70% de agua y ahí están contenidos la mayor parte del oxígeno e hidrógeno. Y como hemos dicho anteriormente, todos los alimentos contienen cantidades importantes de C, O, H y N (aunque el O lo obtenemos mayormente de la respiración). Es por ello que se denominan **macronutrientes** a los principales grupos de alimentos que aportan la mayor parte de estos elementos (que suponen el 96.2% de tu peso corporal).

Los **micronutrientes** constituyen el tanto por ciento restante.

De todos modos no es todo tan sencillo. Estos elementos se pueden combinar en cantidades y formas muy diversas dando lugar a ciertas estructuras (cada una con sus propiedades) con las que más o menos estarás familiarizado:

· **Proteínas** que forman músculos, huesos, hormonas, neurotransmisores, enzimas, vitaminas, etcétera.

· **Lípidos** (grasas) que forman hormonas y otras moléculas, pero que también constituyen los “ladrillos esenciales” de las paredes

@evolucion.libros

celulares, mitocondriales y de otros organelos.

· **Hidratos de Carbono**.

· **Vitaminas**.

· **Enzimas**.

Iremos describiendo todos estos grupos y su importancia.

El lenguaje del cuerpo

Ya sabemos que comemos para:

1. Proveer a las células de nuestro organismo de los recambios necesarios para su estructura (músculos, huesos, membranas celulares, etcétera) y de las herramientas necesarias (ciertas moléculas o metabolitos) para que hagan sus procesos. Es decir, de los **nutrientes**.

2. Proporcionar las moléculas destinadas a la generación de **energía**.

En el momento de nuestro nacimiento ya contamos con todos los materiales que necesitamos a nuestra entera disposición. Nos encontramos repletos de los átomos esenciales para seguir adelante con nuestra vida. Valemos nuestro peso en átomos por así decirlo y esto se lo debemos a nuestros padres. Sin embargo, como dijimos, para mantener la máquina funcionando debemos suministrar constantemente a nuestro organismo 2 cosas:

· Las piezas de recambio.

· El combustible necesario.

Ahora bien, nuestras células no hablan inglés o castellano y sabemos que podrían ocupar 5.300 planetas como la Tierra. Ellas utilizan su propio lenguaje y es muy importante que lo conozcamos.

Al introducir el alimento en el sistema, ellas no pueden utilizarlo de forma inmediata. Necesita ser descompuesto o degradado en

@evolucion.libros

moléculas o unidades básicas que sí pueden manejar. Para complicar más las cosas, las múltiples combinaciones y cantidades de alimento obtendrán respuestas diferentes en nuestras células. Y estas respuestas son principalmente hormonales. Así es como se comunican entre ellas. Un ejemplo para entender este concepto:

Comer carbohidratos libera la hormona insulina. La insulina le dice a las células cómo han de comportarse respecto al alimento. Sin embargo, la grasa apenas produce respuesta insulínica, con lo que las células se comportan de una manera completamente distinta en su presencia.

Recuerda por el momento que diferentes cantidades y combinaciones de C, O, H y N provocarán distintas respuestas hormonales. Y estas diferentes cantidades y combinaciones de estos cuatro elementos son las que definen si un alimento es una proteína, una grasa o un hidrato de carbono.

Esto tiene una tremenda importancia a la hora de conseguir tus objetivos físicos. Combinando estos elementos (de por sí inofensivos) pueden pasar 2 cosas (incluso con el mismo número de calorías):

1. Combinados de una manera equivocada podemos engordar, inflamar y enfermar. O simplemente estar cansados.

2. Combinados de la manera correcta, surtimos a nuestras células de los ingredientes apropiados para que tengan lugar las reacciones químicas pertinentes y mantener la enfermedad alejada de nuestras vidas, conseguir músculo de manera sana, tener energía en lugar de estar letárgicos, etcétera.

Comer bien es un ARTE y como todas las ARTES no está hecho para todo el mundo. Debemos convertirnos en verdaderos ARTISTAS.

El concepto clave

@evolucion.libros

Hay algo que desgraciadamente nuestros médicos y nutricionistas obvian. Parece increíble que esta importantísima información que vamos a darte pase inadvertida. Este concepto, una vez comprendido te cambiará la vida para siempre:

Las células se comunican entre sí a través de hormonas y neurotransmisores. También a través de ciertas moléculas señalizadoras como aminoácidos, cetonas y demás. Y cualquier alimento que introduzcamos en el organismo pondrá en marcha este sistema de comunicación.

Las células tienen sensores que detectan ciertos nutrientes y estados energéticos. Y se desatan procesos en función de estas dos variables que van mucho más allá del número de calorías que comemos diariamente. El número de calorías parece ser la única obsesión de los profesionales de hoy en día, cuyo limitado repertorio nos deja frases del tipo:

· *'Come menos'* (reduce la ingesta de calorías)**.**

· '*Deja de comer tal o cual producto.'*

· '*Aliméntate más sano.*'

Y en el caso de que quieras ganar músculo, algunos profesionales del sector te recomendarán:

· '*Entrena más'* (pásate la vida en el gimnasio)**.**

· '*Consume muchas calorías.'*

· '*Atibórrate de proteína y también de carbohidratos.'*

· '*¡Come cada 3 horas!'* **Esta frase (como comprobarás por ti mismo en este libro) es fruto de un desconocimiento total de la ciencia de la bioquímica y uno de los causantes principales del denominado síndrome metabólico (y de casi todas las enfermedades).**

@evolucion.libros

Pasan por alto este precioso concepto que te acabamos de presentar. Se centran en el número de calorías y en clasificar los alimentos como buenos o malos, cuando **deberían estar dando más importancia a la respuesta hormonal y señalizadora que ciertos nutrientes provocan en nuestro organismo**. En casos extremos, muchos supuestos profesionales de la nutrición muy poco entrenados, te dirán que 1 caloría es 1 caloría independientemente de dónde provenga. Patético. Te sorprenderá lo mucho que puedes (por ejemplo) aumentar la ingesta calórica diaria y seguir bajando de peso. O viceversa. Todo llegará.

Que nosotros estemos comiendo no siempre implica que nuestras células se estén alimentando y viceversa. Esto no sucede de manera simultánea. De hecho, en períodos de ayuno prolongado, veremos cómo nuestras células se alimentan más y mejor y de manera más efectiva que cuando estamos comiendo alimentos perjudiciales. Nos encontramos en una escala completamente diferente a ellas y nuestros tiempos y lenguajes son distintos. Reza el dicho que '*al Infierno se llega por atajos*.' Y a la enfermedad se llega por los malos hábitos alimenticios sostenidos en el tiempo durante el transcurso de los años, debido al desconocimiento y al dejarse llevar.

Por tanto, tu misión principal será la de aportar al sistema, a través de la dieta, los nutrientes requeridos por el organismo y la energía necesaria. Y hacerlo durante ciertos intervalos de tiempo, estratégicamente. Y la función del organismo será la de distribuir esos nutrientes a cada célula para el uso que ellas necesiten darle. En esto consiste el trabajo de las hormonas y otras moléculas. Conoceremos las más importantes y su finalidad, para que así sepas qué comer en función de tus objetivos.

@evolucion.libros

3. Características de una dieta efectiva.

Necesitamos exactamente:

· 9 aminoácidos **esenciales**: histidina, isoleucina, leucina, lisina, metionina, fenilalanina, treonina, triptófano y valina.

· 2 ácidos grasos **esenciales**: 10 g/día aproximadamente. Este punto resulta especialmente delicado, ya que cualquier deficiencia puede acarrear graves consecuencias (especialmente de omega 3, que es más difícil de conseguir). El exceso (particularmente de omega 6) es particularmente grave. La relación entre el omega 6 y el omega 3 (DHA Y EPA) debería ser lo más cercana posible al 1:1.

· 14 **Vitaminas** (incluída la colina).

· 15 **Minerales**.

· Combustible: **grasas saturadas y monoinsaturadas**.

Aportando estos elementos podremos comunicarnos de manera correcta con nuestro ADN. El flujo de comunicación entre las células será preciso y tendrán todo lo que necesitan para un trabajo óptimo.

ACLARACIÓN:

· *Ponemos "esenciales" en negrita porque nuestras células no pueden fabricarlos y debemos introducirlos con la dieta. Conviene resaltar que no existen carbohidratos esenciales. El único imprescindible para la vida es la glucosa. La necesitamos. Pero nuestro cuerpo puede fabricarla de varias maneras diferentes. Es por eso que no se considera nutriente esencial.*

· *Podríamos eliminar las vitaminas y los minerales de la lista ya que están presentes en las cantidades necesarias en los alimentos naturales que contienen los aminoácidos y ácidos grasos esenciales.*

@evolucion.libros

· Del mismo modo que hemos añadido en esta lista los minerales y las vitaminas, también podríamos haber añadido ciertas enzimas. Los alimentos contienen las enzimas que nos ayudan a digerirlos. Es por ello que la comida se pudre (se auto-digiere) si se deja al aire libre. En una manzana son sus propias enzimas en combinación con el oxígeno lo que hace que se descomponga con el paso de los días. Uno de los procesos de modificación artificial de los alimentos consiste en eliminar dichas enzimas para preservarlos más tiempo de la oxidación (alimentos procesados).

Esta es una sencilla lista de los elementos que deberíamos obtener de la dieta. La división en macronutrientes y micronutrientes no nos termina de convencer. No proporciona la claridad requerida en el diseño de una dieta efectiva.

Relación nutrientes/energía

Podemos pensar en la dieta ideal como una línea en la que en un extremo se encuentran los **nutrientes** y en el otro la **energía**.

NUTRIENTES |----------| ENERGÍA

Todos los alimentos existentes sobre la faz de la Tierra contienen una parte proporcional de estos dos extremos. En otras palabras, un alimento puede encontrarse más cerca del extremo *nutrientes* con una composición (por ejemplo) de 75% nutrientes y 25% energía o, por el contrario, puede contener un 90% energía y un 10% nutrientes y situarse más cerca del extremo *energía* de nuestra supuesta línea.

Nuestra dieta debe contar con el balance correcto **nutrientes/energía** en función de nuestro objetivo y del ejercicio que realicemos. Vamos a desmitificar la importancia del concepto de *caloría*. Desempeña un papel secundario (desde luego no tan importante como el que casi todo el mundo pretende otorgarle). Hablaremos de ello y lo entenderás perfectamente.

@evolucion.libros

Los aminoácidos esenciales, ácidos grasos esenciales, minerales y vitaminas, pertenecen al grupo de nutrientes. El combustible, al de la energía. Según esto podríamos establecer una gráfica de los alimentos (a groso modo) distribuidos a lo largo de esta línea en función de su relación **nutrientes/energía**.

Así pues:

Alimentos ricos en nutrientes, bajos o moderados en energía

1. Carne (con sus vísceras), pescado, mariscos y moluscos.

2. Huevos.

3. Queso.

4. Setas y hongos.

5. Vegetales (preferentemente crucíferas) y algas.

La cadena alimenticia funciona de la siguiente manera:

· Las plantas y los vegetales toman los nutrientes del suelo (en su caso los minerales). El suelo debe ser rico en sus sustancias favoritas. Hoy en día debes poner en duda la calidad de los mismos, cada vez más empobrecidos e industrializados.

· Cuando comemos vegetales incorporamos a nuestro organismo los minerales que absorbieron y las sustancias beneficiosas que produjeron al metabolizar esos nutrientes necesarios para ellas.

· Los animales herbívoros también se aprovechan de estos nutrientes cuando comen hierba o diversas plantas.

· Al alimentarnos de ellos obtenemos los beneficios de su dieta y la incorporamos a la nuestra.

¿Qué significa esto?

@evolucion.libros

1. **Siempre debemos comer cosas que a su vez coman lo que se supone que tienen que comer.** Y es de vital importancia si queremos conseguir los nutrientes del extremo izquierdo de la línea que trazamos. Vivimos una época muy triste en la cual los animales son alimentados con piensos artificiales que jamás podrían encontrar en la naturaleza. Se encuentran hacinados en jaulas o espacios reducidos en muchas ocasiones, privados de la luz del sol y del ejercicio que resulta tan saludable. Además, para poder obtener un mayor beneficio empresarial incluso se hormonan para que crezcan más y más rápido, aumentando así la producción.

2. Cuando nos alimentamos de animales es conveniente asegurarnos de que proceden de su hábitat natural y de que comen lo que se supone que deberían comer. Así dispondrán de muchos más de los nutrientes que nosotros requerimos. Si ellos no viven de esta manera, la cadena alimenticia se deteriora. Una vaca es un herbívoro y se alimenta fundamentalmente de hierba. Los peces viven y comen en los mares y en los ríos. En la medida de lo posible mantente alejado de aquellos que provengan de granjas (piscifactorías) en las que son sobrealimentados antinaturalmente con cereales, piensos y demás y en donde pueden estar expuestos a diversas sustancias químicas por cuestiones de intereses de productividad.

3. Los vegetales y las plantas son mucho más ricos en nutrientes si estos crecen en suelos volcánicos o en suelos próximos al mar, ríos, etcétera. En los supermercados nos venden verduras que crecen en suelos artificiales pobres en nutrientes y con pesticidas que a la larga pueden causar efectos no deseados en nuestra salud. Hay quien considera que ‘un poco de pesticida no hace mal.’ Nosotros, preferimos no comer pesticidas.

No pretendemos ser alarmistas, pero existen alimentos más beneficiosos que otros y ciertas prácticas que conviene vigilar. Nadie lo hará por ti. Trata de ser un poco más consciente del origen de los

@evolucion.libros

productos de tu lista de la compra y dale la importancia que se merece. Un mismo alimento (a igual número de calorías) puede ser más pobre o más rico en nutrientes en función de su tratamiento y de su procedencia. Y recuerda: nos interesa conseguir los nutrientes necesarios para darle a nuestras células las herramientas adecuadas que aseguren un correcto y óptimo funcionamiento del organismo al completo y que favorezca **la señalización correcta**.

Alimentos que aportan más energía que nutrientes

Hablamos ahora de alimentos que nos aportan energía, pero un moderado o bajo contenido en nutrientes.

Nuestro cuerpo invierte una enorme cantidad de energía simplemente en mantenernos con vida. Una gran parte de los alimentos que necesitamos son utilizados por nuestras células para producir energía. **Nuestra dieta será la responsable del tipo de combustible que van a utilizar**.

A partir de ahora comenzaremos una disertación muy importante para tu salud. Existen dos tipos o grandes bloques de alimentos que nuestro organismo puede utilizar para conseguir dicha energía: **las grasas y los carbohidratos**.

Y aquí comienza una guerra. Una guerra que después de leer y analizar los estudios, explicaciones y justificaciones dadas por los mayores expertos en la materia de ambos bandos (y lo que es más importante, tras haber experimentado en nuestras propias carnes sus resultados), tiene un ganador claro: **la grasa**. Trataremos de explicarte aquí los motivos con la mayor objetividad y claridad posible, de manera que tú mismo puedas sacar las conclusiones pertinentes acerca del tipo de alimento que más te conviene usar para obtener tu energía. Pero antes, un poco de historia.

La evolución del hombre

@evolucion.libros

El Dr. Stephen Phinney es una de esas personas que merece la pena escuchar. Un hombre de ciencia. Su ética en el trabajo es todo un ejemplo. Afirma que cuando se plantea cualquier razonamiento supuestamente válido, **trabaja para intentar demostrar que se equivoca; nunca para demostrar que tiene razón.** Todo tipo de subjetividades entran en juego cuando uno trata de demostrar que está en posesión de la verdad. El ego juega malas pasadas.

Junto con otro investigador, el Dr. Jeff Volek, ha llevado a cabo estudios muy interesantes a lo largo de su carrera rescatando ciertos conocimientos que ya se tenían a principios del siglo XX, pero que habían sido olvidados por el *mainstream* (corriente o tendencia mayoritaria). Sus hipótesis se fundamentan en la evolución de nuestra especie.

El ser humano, más concretamente el *homo habilis*, quienes muchos consideran como el primer homínido capaz de construir herramientas rutinarias de piedra, cuero, madera y demás, apareció sobre la Tierra hace aproximadamente 2.5 millones. Éste fue el comienzo del paleolítico y prácticamente el comienzo también de la evolución del ser humano como tal. Esta etapa constituye el 99.5% de toda la historia de la humanidad y termina hace unos 12.000 años dando paso al período mesolítico.

La última gran **era glacial** (glaciación Würm, glaciación de Wisconsin o Edad de Hielo) tuvo su fin a la par que el mesolítico hace unos 4.000-9.000 años (según la zona del planeta). La Edad de Hielo duró 100.000 años y **fue una época muy dura para el ser humano**. Según varias teorías, el hombre de aquella época aprovechó el *puente de hielo* en que se convirtió el estrecho de Bering para extenderse desde Asia hacia América del Norte. Las condiciones fueron terribles y la supervivencia de nuestra especie se vio en entredicho. La población mundial rozaba los escasos miles de individuos. Los continentes quedaron cubiertos de hielo. **Norteamérica tenía una**

@evolucion.libros

capa que llegaba a 1 km de espesor en casi toda su extensión.

El hombre del paleolítico y del mesolítico era **cazador-recolector nómada**. Cazaba animales y recolectaba plantas, frutos y semillas silvestres. Era también **carroñero**. Cuando la comida escaseaba en una determinada zona se desplazaba a otras en busca de alimento. Y esto era su razón de ser. Como decíamos, era nómada. Cuando las circunstancias no eran favorables podía pasar grandes períodos de tiempo sin acceso al alimento (ayunos prolongados). **Este fue nuestro hábito alimenticio durante los últimos 2.5 millones de años**. 5 millones si contamos las primeras especies homínidas como el Australopithecus, anterior al paleolítico. Estos fueron los alimentos con los que evolucionamos y prosperamos hasta convertirnos en lo que somos actualmente:

· **Carne**: de aquí extraíamos aminoácidos esenciales de gran valor biológico y grasa (saturada y monoinsaturada). Además aporta muchas vitaminas y minerales.

· **Pescados y mariscos**: Aminoácidos esenciales, ácidos grasos omega 3 y energía en forma de grasas saturadas y monoinsaturadas (también vitaminas y minerales).

· **Plantas, frutos y semillas**: fibra, vitaminas y minerales.

· Grandes períodos de **ayuno** en los que el cuerpo podía reciclar sus propias proteínas y utilizar la grasa almacenada desarrollando un gran mecanismo de protección celular (que con la dieta actual hemos perdido).

Esto sienta las bases del planteamiento que queremos presentarte y que la mayor parte de las personas nunca se ha molestado en conocer. Hemos vivido el 99.5% de nuestra existencia en estas condiciones. Hemos evolucionado en estas condiciones. **Nuestra dieta durante todo este tiempo no incluía alimentos que elevaran nuestro índice glucémico. ESTO RESULTA CLAVE**. El ser

@evolucion.libros

humano, durante 2.5 millones de años **nunca presentó los niveles de insulina crónicamente elevados de los últimos 100 años** y nunca se "subió" en la *montaña rusa del azúcar* (hiperglucemia-hipoglucemia-hiperglucemia-…). **Nunca**.

El Neolítico

Con el fin de la era glacial, los hielos se retiraron dejando paso a terrenos fértiles donde el agua procedente del deshielo propició las condiciones que darían comienzo a la era neolítica. Los seres humanos se agruparon en sociedades en torno a los ríos y abandonaron la vida nómada con el **descubrimiento de la agricultura**. La escasez (en comparación con el anterior tipo de vida) dejó de ser un problema. Con el paso de los años se mejoran progresivamente las técnicas de cultivo, lo cual supone una navaja de doble filo:

· Por un lado, el ser humano deja de preocuparse por buscar comida de la manera en la que lo hacía y puede permitirse el lujo de utilizar su nuevo "tiempo libre" en otras actividades. Aparecen los primeros inventos conocidos (como la rueda). De aquí datan las primeras formas de escritura y comienza a proliferar el arte y la cultura. Más tarde el entretenimiento. Un gran abanico de nuevas posibilidades se abre a la humanidad.

· Por otro lado, el conocimiento de la agricultura trae consigo un cambio drástico en nuestra dieta. Hacen su aparición los azúcares y almidones hasta entonces presentes en cantidades insignificantes… **durante 2.5 millones de años.** Es decir, los llamados carbohidratos salen a escena en **cantidades significativas**. "Los músculos" de las plantas (si se nos permite la expresión) son carbohidratos. Sus "huesos" y estructuras son almidones, celulosa, etcétera. En cambio los de los animales son proteínas. Somos especies diferentes.

Esto que parece meramente anecdótico supuso una gran transformación en el metabolismo del ser humano. Un proceso al cual

@evolucion.libros

todavía no nos hemos adaptado y por el que estamos pagando terribles consecuencias. A partir de entonces y hasta nuestros días (apenas un 0.5 % de nuestra vida en la tierra) estamos viviendo la que bien se podría denominar *la era de los carbohidratos*. Pero las circunstancias se complican aún más: jamás habíamos tenido acceso a tanta variedad y cantidad de alimento como en el período actual. **Pasamos de hacer varias comidas al mes a comer varias veces al día**. Esto ha de tener consecuencias metabólicas y podrían haber sido beneficiosas… pero no. Y has de creernos cuando te decimos que **no existe ni un solo estudio que confirme las "bondades" para la salud de comer cada tres horas.** Pasamos a una manera de alimentarnos que nos es extraña evolutivamente hablando. Poco a poco iremos demostrando por medio de la bioquímica cómo se puede justificar dicha afirmación.

Pero no cabe duda que existe una ventaja enorme: nuestra dependencia cultural de los carbohidratos, promovida por su bajo coste y alta producción, ha permitido a la humanidad crecer muchísimo en número respecto a los niveles de población que se apoyaban en la cultura de la caza y el pastoreo. Sin embargo, **lo que es bueno para la humanidad no tiene por qué serlo para el individuo.** Y además, hoy podemos tener lo mejor de ambos mundos.

Como notarás, ya **estamos tomando partido por una dieta más acorde a nuestro diseño evolutivo**. Afortunadamente vivimos una época en la que la mayoría de nosotros podemos escoger. Nuestros antepasados paleolíticos y neolíticos no tenían elección. Nosotros disponemos del conocimiento, disponemos de las herramientas y podemos elegir. ¿No es maravilloso? Cuando termines de leer este libro sabrás mucho más sobre nutrición que el 99% de los nutricionistas y médicos (ellos siguen defendiendo la pirámide alimenticia con harinas refinadas y pan en la base). No es una broma. Si decides probar este estilo de vida te darás cuenta de lo mucho que difiere del *mainstream*. Disponer del conocimiento necesario te dará la libertad de tomar tus propias decisiones.

@evolucion.libros

Mitos relacionados con la historia humana

Vamos a proceder ahora a desmitificar algunas creencias populares. Algo que nos produce un extraño placer:

1. No se trata de una hipótesis. Cualquier antropólogo podrá demostrarte que nuestros antepasados de la edad de piedra tenían músculos más fuertes, huesos más duros y compactos (sin rastro de osteoporosis), ausencia de caries y de enfermedades metabólicas. En definitiva, físicamente superiores. Además, tras pasar unos días **(incluso semanas sin comer) contaban con la energía y fortaleza necesarias para cazar animales prehistóricos.** De lo contrario, no estaríamos aquí.

¿Te imaginas a ti después de tan solo un día sin comer, subiendo por el monte, caminando entre nieve y hielo con un palo afilado para cazar un "simple" jabalí? No dudamos de tus capacidades atléticas pero "esta gente" hacía cosas que están muy lejos de nuestro alcance. ¿Cómo es esto posible?

2. Un mito muy extendido reza que el hombre ancestral tenía una esperanza de vida muy corta, achacándolo a su dieta. Realmente esto no es así. Hay evidencias de hombres del paleolítico que han alcanzado edades avanzadas. Una de las explicaciones para su baja esperanza de vida reside en la mortalidad infantil. Según diversos estudios antropológicos existe hasta un 40% de mortalidad antes de los 15 años de edad en este tipo de sociedades. La mayoría antes de los 5 años. En los partos era normal que se produjera la muerte de la madre y del bebé. Tan solo por esta causa la media de edad se ve fuertemente disminuida. Una vez superada la edad de 15 años aproximadamente, la esperanza de vida era razonablemente elevada. De hecho, según Gurven y Kaplan, la edad más probable de fallecimiento entre los cazadores-recolectores se sitúa entre los 68 y los 78 años. Tenemos que recordar que los humanos de aquella época no contaban con medicinas ni hospitales. Las mujeres daban a luz en

@evolucion.libros

plena naturaleza. Había guerras entre clanes por la comida, el territorio y demás asuntos de la época. No existían las armas de fuego. La caza era peligrosa. Los animales salvajes y los humanos luchaban por ser la especie dominante en el planeta. Cualquier infección podía resultar mortal. Un simple esguince podía hacer que un hombre quedara rezagado y expuesto al crudo clima de la Edad de Hielo.

3. Sabemos que la entrada al período neolítico y el desarrollo de la agricultura de cereales no supuso un aumento de la esperanza de vida:

'Con la aparición de la agricultura en el neolítico, la longevidad de hombres y mujeres decreció de manera significativa: 33.1 años en hombres y 29.2 en mujeres. El estado de salud general decayó dramáticamente. La altura del hombre decreció de 5.10" (medida anglosajona) en el paleolítico a aproximadamente 5.3" a final del neolítico. Y el índice pélvico descendió hasta un 22%. ***Las personas no sólo morían más jóvenes, envejecían peor****. En conjunto, los datos muestran que la transición a un estilo de vida agrícola hizo a la gente menos saludable.'* (Wells 2011)

En su libro *The art and science of low carbohydrate performance*, Stephen Phinney y Jeff Volek citan a Jared Diamond (un famoso geógrafo) el cual señala que **con la llegada de la agricultura a Europa la altura media de la población desciende 6 pulgadas y la media de edad declina 10 años**. Similares efectos se observaron en los nativos americanos del norte, cuando la agricultura se adoptó mil años antes de que Cristobal Colón llegara al continente. Por contraposición a esta tendencia de vivir de la agricultura, las culturas nómadas Osage, Kiowa, Blackfeet, Shoshone, Assiniboine o Lakota, que se alimentaban casi exclusivamente del búfalo, eran entre 6 y 12 pulgadas más altos que los europeos que dependían del trigo y del maíz. Interesantemente, los Masai en África del Este (que hacían su vida como pastores nómadas con una dieta basada fundamentalmente

@evolucion.libros

en carne y leche), también eran conocidos por su altura y su fortaleza física, las cuales contrastaban con las de las tribus sedentarias y agrícolas vecinas.

4. Más datos anecdóticos. La esperanza de vida en Londres en 1667 era menor de 18 años. Las infecciones mermaron considerablemente la población infantil. Un recién nacido en Suecia en 1800, tenía una esperanza de vida de exactamente 32 años. Suecia fue uno de los primeros países en tener un sistema fiable a escala nacional con datos de natalidad y mortalidad. **Con esto venimos a explicar que la esperanza de vida depende de muchos factores y que hay que ser inteligentes para conocer las causas de cada período determinado**.

Un caso particular es el de los Aborígenes australianos. Viene tratado en el documental *That Sugar Film* al que hicimos referencia anteriormente. En él se describe a una tribu de complexión delgada y saludable que comienza a desarrollar las típicas enfermedades de la sociedad occidental en cuanto adopta la dieta y el estilo de vida de las ciudades.

No hace falta extenderse más en esto. La constatación que pretendemos realizar es que la raza humana (su fisionomía) **se fue adaptando durante 2.5 millones de años a una alimentación determinada intercalada con grandes períodos de ayuno**. Y este estilo de vida se vio bruscamente modificado el último 0.5% de nuestro tiempo sobre la Tierra. Las consecuencias para nuestra salud son nefastas. Trataremos de mostrarte todo el conocimiento que hemos adquirido y recopilado sobre la materia. Te daremos herramientas y nociones básicas que la mayor parte del mundo parece desconocer. Lo que hagas tú con ello, depende de ti.

Los tanques o depósitos de combustible del ser humano

Hagámonos estas dos preguntas:

@evolucion.libros

· ¿Cuáles son esos aspectos claves de nuestra fisionomía que nos sirven para entender la evolución del ser humano en la Tierra y comprender el sistema bajo el cual nos mantenemos con vida?

· ¿Cómo influye esto en nuestra dieta?

Para tratar de responderlas comenzaremos con los **depósitos de combustible**. El cuerpo humano está diseñado de una manera concreta y maravillosamente funcional. A través de la dieta proporcionamos a nuestras células los nutrientes y la energía que necesitan para funcionar. Desde este punto de vista podemos encontrarnos en cualquiera de estas dos situaciones (aunque parezca una obviedad):

1. Ayunando.

2. Comiendo.

Comer y ayunar ponen en marcha dos programas completamente diferentes y complementarios en nuestro organismo. Las células interpretarán estas dos situaciones de manera distinta. Deben tener acceso constante a la materia prima con la que poder generar ATP y mantenernos así con vida. Por tanto, necesitan acceder a los almacenes de combustible en períodos de ayuno para poder seguir realizando funciones tales como: regular la temperatura corporal, la frecuencia cardíaca, la respiración y demás. Están utilizando nutrientes y energía **a tiempo completo**. Cuando comemos, una parte se utiliza directamente y otra se almacena. Cuando ayunamos, las células usan lo almacenado y tratan de reciclar todo aquello que no funciona correctamente. Veremos más adelante que esto es muy importante. Comiendo cada 3 horas no vamos a poder disfrutar del programa de reciclado y éste es el principal factor por el cual enfermamos.

Así como nosotros guardamos en distintos almacenes la madera o el carbón, nuestro cuerpo hace exactamente lo mismo. Los dos combustibles que el cuerpo puede almacenar proceden principalmente de la grasa y del carbohidrato glucosa:

@evolucion.libros

1. **Ácidos grasos**: se almacenan en el tejido adiposo, formado por unas células llamadas adipocitos, las cuales se encuentran distribuidas por todo el cuerpo.

2. **Glucosa**: se almacena en forma de glucógeno en el hígado (hepatocitos) y en los músculos (células musculares).

Por tanto, el cuerpo tiene **dos tanques** de reserva donde almacenará la materia prima para la obtención de ATP o moneda de cambio de energía de nuestro cuerpo.

Un 60% de la energía que gastamos diariamente está enteramente dedicada a mantenernos vivos generando suficiente ATP. El ATP es la abreviatura en inglés de *adenosín trifosfato*. Es la molécula energética que utilizamos para cualquier proceso que realizamos: el mantenimiento de la temperatura corporal, el movimiento muscular, la división celular, la actividad neuronal y un largo etcétera. Pestañear, respirar, hablar… absolutamente todo se hace mediante estas moléculas energéticas llamadas ATP. No podemos pasar (literalmente) ni un sólo minuto sin que nuestras células produzcan suficiente ATP. Un ejemplo para comprender la magnitud y la importancia de lo que hablamos es el efecto del cianuro en el organismo. Lo que hace es inhibir la producción de ATP unos pocos segundos y esto significa la muerte instantánea. ¡Se estima que nuestras células producen unos 70-80 kg de ATP diarios! Este proceso se realiza dentro de las mitocondrias (las baterías de la célula).

En definitiva, para generar esta energía nuestro cuerpo va a utilizar glucosa y ácidos grasos. Se pueden obtener o bien directamente de la comida, o de las reservas de ambos combustibles mientras ayunamos.

El procedimiento es bastante confuso, pero vamos a intentar que quede claro de una vez y para siempre. Con este conocimiento sabrás en cada momento lo que está sucediendo en tu cuerpo y de esta manera podrás implementar la estrategia que más te convenga.

@evolucion.libros

La utilización de los dos combustibles

ACLARACIÓN: *Para los propósitos de esta explicación nos ceñiremos a personas sin problemas de salud y que realizan algún tipo de deporte regularmente. Nos referiremos más adelante a distintas condiciones físicas relacionadas con la enfermedad.*

Las células de los órganos y tejidos acceden a los nutrientes a través del torrente sanguíneo. La sangre es el vehículo que transporta los elementos nutricionales y energéticos para uso celular. Centrémonos ahora en la parte energética.

Para alcanzar el equilibrio (homeostasis) en la sangre debes contar con:

1. **4 g de glucosa** (¡una cucharilla de postre!) para asegurarnos un correcto funcionamiento. Esta es la cantidad necesaria para mantener el equilibrio del sistema. Cualquier variación exagerada de esta cifra de manera crónica conlleva funestas consecuencias. La homeostasis no se ha de romper. Debes saber que la glucosa no puede exceder mucho tiempo esa cantidad. Esto produciría una condición conocida como hiperglucemia crónica, altamente perjudicial (está demostrado que los picos de glucosa momentáneos también son dañinos, especialmente para el cerebro). Si la concentración de glucosa en sangre es muy elevada puede causar incluso la muerte. La patología producida por una elevación crónica de la glucemia o azúcar en sangre se conoce como **diabetes**.

Tras una comida de alto contenido en carbohidratos, nuestros niveles de glucosa pueden alcanzar cantidades de hasta ¡50 cucharadas de azúcar! (y más). Una lata de *Coca-Cola* contiene entre 8 y 9 cucharadas. Muy por encima de lo necesario. Afortunadamente podemos lidiar temporalmente con esta situación de toxicidad: nuestro

@evolucion.libros

páncreas segrega insulina y rápidamente esta hormona retira la glucosa de la sangre repartiéndola por las células de todo el cuerpo. **La principal labor de la insulina es (y esto es muy importante) almacenar la energía presente en el sistema**. Por eso se dice que la insulina es una hormona anabólica (provoca el crecimiento celular).

2. **Diferentes cantidades de ácidos grasos** disponibles en circulación. El caso de los ácidos grasos es diferente. No presentan esta toxicidad en la sangre y pueden circular varios días sin problema antes de ser utilizados por las células para la obtención de energía o ATP (en un sistema saludable).

Como decíamos antes, existe mucha desinformación respecto a la forma en que la glucosa actúa en nuestro cuerpo. Cuando ingerimos carbohidratos, gran parte de ellos se convierten en glucosa y esta pasa rápidamente a la sangre rompiendo el equilibro u homeostasis. Instantáneamente se libera insulina que permite la entrada de la glucosa en las células (su almacenamiento). Una **pequeña parte de ella** será oxidada (quemada) directamente por los tejidos para la obtención de energía (ATP). Nuestro cuerpo no puede quemar glucosa directamente a un ritmo muy elevado. Entonces, ¿qué hacemos con el resto (la mayor parte de ella)? Seguirá dos rutas diferentes:

· Se almacenará en el depósito de glucosa del que disponemos (glucógeno).

· Una vez repleto el glucógeno, **se convertirá en grasa y se almacenará en el tejido adiposo.**

De manera resumida, la **glucosa procedente de la comida**:

1. Puede oxidarse directamente (pequeña cantidad).

2. Puede almacenarse en forma de glucógeno (tanque de azúcar).

3. La restante se transforma en ácidos grasos mediante un proceso **irreversible**, almacenándose en el depósito de grasa. Este

@evolucion.libros

proceso se denomina ***lipogénesis de novo*** (o generación de nueva grasa a partir de carbohidratos).

ACLARACIÓN: *Hay que tener en cuenta que las cantidades que irán a los puntos 1, 2 ó 3, dependen de cada persona. Hay gente que tiene una gran capacidad genética para usar la glucosa y pueden oxidarla de manera más rápida. Otros pueden disponer de una excelente capacidad para regular el glucógeno. La gran mayoría acabará por tener problemas de obesidad tal y como nos están mostrando las estadísticas. Si bien mucha glucosa puede transformarse en triglicéridos (grasas) en el hígado, la principal causante de la lipogénesis de novo es la fructosa (que nunca puede pasar a la sangre). Debemos evitar a toda costa ingerir la fructosa sin fibra. La lipogénesis de novo tiene lugar en el hígado y de ahí, la nueva grasa generada pasa a la sangre para ser almacenada en el tejido adiposo. Mucha de esta nueva grasa procedente de los carbohidratos se puede quedar "atascada" en este órgano, provocando la enfermedad conocida como hígado graso no alcohólico. La glucosa es el único carbohidrato que podemos almacenar y usar como energía. El resto de ellos deben ser transformados o bien en glucosa, o bien en "otra cosa" diferente para que nuestro cuerpo pueda eliminarlos de forma segura.*

Los ácidos grasos presentes en la sangre procedentes de la dieta van a parar al órgano metabólico principal, **el hígado**. Ahí pueden:

1. Transformarse en cetonas (combustible óptimo para el cerebro y el corazón).

2. Empaquetarse en lipoproteínas y pasar a la sangre.

3. Oxidarse para la obtención de energía en casi todas las células del cuerpo.

@evolucion.libros

4. Almacenarse en forma de triglicéridos en el tejido adiposo.

Que tenga lugar un proceso u otro depende de una serie de factores que iremos desgranando.

ACLARACIÓN: *Cabe señalar que la oxidación de los ácidos grasos no es prioritaria; antes, nuestras células van a tratar de quemar la glucosa. No porque sea su combustible favorito como una y otra vez nos intentan hacer creer. Expliquemos lo que ocurre realmente con un símil clarificador:*

Imagina que tienes dos goteras (ácidos grasos y glucosa). Buscas depósitos para contenerlas y sólo dispones de un barril (almacén de grasa) y de una taza (almacén de glucosa). El barril tarda mucho tiempo en llenarse. No necesitas preocuparte porque se desborde. No es prioritario. Pero, ¿y la taza? Más te vale estar bien atento para vaciarla en el barril (lipogénesis de novo) antes de que se derrame por el suelo y consiga dañar el parqué (la homeostasis de la sangre).

La glucosa es necesaria para la vida. Es tan importante que nuestro cuerpo la fabrica por sí mismo.

@evolucion.libros

No estamos diciendo que la glucosa es tóxica *per se*; al contrario, **es muy necesaria**. Lo que estamos diciendo es que resulta tóxica en valores superiores a 4 g durante tiempos prolongados. Estudios recientes están incluso mostrando que picos puntuales por encima de 115 mg/dl (perfectamente normal después de una comida con carbohidratos supuestamente saludables) podrían ser muy perjudiciales para las neuronas. El hígado es el órgano encargado de regular la glucosa. Tiene mecanismos para ir liberando la que almacena según el cuerpo lo requiera, con motivo de mantener la homeostasis. Se encarga de que nunca entremos en hipoglucemia. Y además **es capaz de fabricarla** a partir de las grasas que quemamos y de ciertos aminoácidos de la proteína. Él se encarga de ello. Y así fue

durante 2.5 millones de años en los que jamás tuvimos acceso a comida que elevara el azúcar en nuestra sangre, tal y como sucede hoy en día. La glucosa siempre fue una especie de combustible secundario. De repuesto, para uso puntual o de emergencia.

Cualquier "alimento saludable bajo en grasa" (alto en carbohidratos refinados) puede elevar la glucosa en sangre 10-20 veces por encima de los valores en los que se mantuvo durante prácticamente toda la existencia de la humanidad. **Todos los días; varias veces al día**. Y aquí es cuando la glucosa se convierte en un tóxico. No permitimos que nuestro hígado sea el maestro regulador, sino que nos entrometemos en su labor comiendo lo que no debemos.

Los cuatro estados

Nuestro cuerpo puede encontrarse (por así decirlo) bajo cualquiera de estos 4 diferentes estados. Si bien algunos pueden solaparse, uno dominará en cada momento sobre los demás. Los ordenamos de menos a más deseables, siendo todos necesarios:

1. Almacenamiento de grasa.

2. Almacenamiento de azúcar (glucógeno).

3. Quemando azúcar (glucógeno y oxidación directa).

4. Quemando grasa (de las reservas de grasa o por oxidación directa).

Está claro que casi todos deseamos quemar todo el exceso de grasa posible y almacenar la mínima cantidad para conseguir tener nuestros abdominales visibles. Éste sería, en condiciones normales, el estado más saludable. Te vamos a mostrar que el proceso de la quema de grasa es muchísimo más sencillo de lo que te han hecho creer. Cualquiera puede llegar a tener el cuerpo deseado (y sobre todo saludable) si se molesta en conocer su funcionamiento y aplica este conocimiento de la forma correcta. Pero el lamentable

@evolucion.libros

desconocimiento imperante y la total falta de responsabilidad, nos ha puesto gordos, enfermos y dependientes de dos grandes corporaciones insaciables y sin escrúpulos: la ***industria alimentaria*** y la ***industria farmacéutica***. Pero sobre todo, dependientes de quien lo ha permitido: unos gobernantes que hasta ahora no han sabido/querido tomar conciencia del problema volviéndose parte de él.

El almacenamiento de azúcar (glucosa)

La glucosa es un monosacárido o azúcar simple. Es una molécula de 6 carbonos, 12 hidrógenos y 6 oxígenos ($C_6H_{12}O_6$). En la sociedad actual es la molécula más usada por el hombre para la obtención de energía (y no debería serlo).

Como ya sabes, el cuerpo almacenará glucosa y **sólo glucosa** en lo que llamamos la reserva de azúcar. Ningún otro azúcar, sea fructosa, galactosa, etcétera, será almacenado. Sólo la glucosa. **La reserva de azúcar se llama glucógeno** y se trata de una macromolécula compuesta por glucosas unidas entre sí.

Hablemos ahora de su localización y capacidad. Las reservas de almacenamiento de azúcar no nos hacen engordar (son muy pequeñas). Las de grasa sí y aquí surge la confusión. Tendemos a pensar que comer grasa te va a hacer ganar peso. **NADA MÁS LEJOS DE LA REALIDAD.** Esto es ciencia (bioquímica), no opinión. Hablaremos de ello. Las reservas de azúcar (glucógeno) **son muy limitadas**. Sólo dos órganos de nuestro cuerpo pueden almacenarlo:

1. El hígado.

2. Los músculos.

Y cuando nos referimos a estos órganos, nos referimos a sus células. Es decir, son estas unidades (los “ladrillos” que forman nuestros órganos) las que almacenan el glucógeno dentro de sí mismas. Que las localizaciones de nuestro tanque de reserva se

@evolucion.libros

encuentren en estos dos lugares no es fortuito; responde a un propósito. Recuerda que nos referimos siempre a un individuo sano, en condiciones ideales.

El hígado

Es una de las funciones del hígado la de mantener el azúcar de la sangre en homeostasis. De esta forma cualquier órgano del cuerpo (especialmente el cerebro) puede acceder a él en caso de necesitar energía. Cuando este nivel decrece, las células del hígado liberan el glucógeno necesario a la sangre hasta alcanzar esos 4 g otra vez, quedando de nuevo espacio disponible en ellas para almacenar más glucosa. Piensa en la gasolina de tu coche: no es necesario que el depósito se vacíe para volver a echarla; tampoco es necesario llenar el tanque. Depende del viaje, de la disponibilidad de gasolineras, del uso del coche y demás factores.

Los músculos

El propósito del almacenamiento de glucógeno en las células musculares es el de permitir su oxidación inmediata dentro de la propia célula. Así, cuando estamos haciendo un esfuerzo, pueden utilizar la glucosa que tienen dentro de sí. El glucógeno muscular nunca es devuelto a la sangre; es de **uso exclusivo**. Significa que las células musculares **sí toman glucosa de la sangre, pero no la devuelven a la circulación** (como sí hacen las hepáticas). Hemos visto que en muchos artículos en blogs y periódicos se comete el error de creer que el glucógeno muscular puede ser utilizado por células de otros tejidos.

Ahora bien, existe una capacidad limitada de almacenamiento de glucógeno en estos dos órganos:

· 100 g o aproximadamente **400 kcal en el hígado**.

· 400 g o **1.600 kcal en la suma de todos los músculos del**

@evolucion.libros

cuerpo.

Puede variar según cada individuo, el grado de entrenamiento y demás. Pero a efectos prácticos vamos a tomar estos valores como referencia. En total: **500 g/2.000 kcal** (1 g de glucosa contiene más o menos 4 kcal).

El almacenamiento de grasa

Las grasas son almacenadas idealmente en el tejido adiposo. El tejido adiposo está formado por adipocitos, células vivas (con su núcleo y copia correspondiente de ADN) que se alimentan y reproducen mayormente como cualquier otra célula en el cuerpo. Además, tienen la capacidad de poder almacenar grasa en forma de triglicéridos y **segregar hormonas** (como la leptina) y otras sustancias para comunicarse con el resto del organismo (con el cerebro especialmente), e **informar de su estado** en un momento dado. Como recordarás, los constituyentes esenciales de la grasa son los ácidos grasos. El cuerpo encuentra una manera muy eficiente de empacarlos en una molécula mayor llamada triglicérido. Recibe este nombre porque consta de:

1. Una estructura o columna vertebral llamada glicerol.

2. Tres ácidos grasos (con un variable número de átomos de carbono) unidos a ese glicerol.

Si a temperatura ambiente los triglicéridos son sólidos, se les llama comúnmente grasas; si son líquidos, aceites. Que no te asuste el nombre de triglicéridos. Resultan esenciales para la vida.

NOTA: *La nomenclatura no es técnicamente correcta. Debería usarse el término triacilglicérido, en referencia a los tres ácidos grasos y al glicerol. No obstante, seguiremos utilizando su nombre comúnmente conocido.*

@evolucion.libros

Los **adipocitos** pueden oxidar glucosa y grasa para generar su propio ATP y llevar a cabo sus funciones. Su trabajo específico es el de almacenar la grasa que será requerida en el futuro para generar energía en cualquier parte del organismo. **También sintetizan varias hormonas muy importantes**. Debido a esto, se considera con frecuencia al tejido adiposo como un **órgano endocrino** (que segrega hormonas).

Hablemos también de su localización y tamaño. El tejido adiposo es mayormente subcutáneo. Se encuentra debajo de nuestra piel y se reparte más o menos regularmente por todo el cuerpo. Puede haber zonas de mayor concentración (zona abdominal, caderas y otras) y también puede formarse grasa en torno a las vísceras o dentro de los propios órganos.

Una persona delgada puede tener almacenada la enorme cantidad de 100.000 kcal en forma de grasa. Repetimos, ¡una persona con el peso apropiado! ¡Saludable! Un atleta entrenado que tenga un 10% de grasa corporal puede disponer de más de 40.000 kcal en sus reservas de triglicéridos. **El tamaño de este almacén es prácticamente ilimitado** (mucho mayor que el del glucógeno).

@evolucion.libros

IMPORTANTE: *1 g de grasa contiene 9 kcal, frente a las 4 kcal procedentes de 1 g de carbohidrato. Si a esto le sumas que 1 g de glucógeno se almacena junto con 3-4 g de agua, hace que almacenar grasa como combustible sea mucho más adecuado y eficiente.*

Razonamiento básico sobre los dos combustibles

A nosotros nos parece lógico pensar (y la ciencia lo respalda) que si la grasa es el combustible más eficiente para almacenar:

1. Debería ser nuestro combustible principal. El que deberíamos

usar en primera instancia.

2. El azúcar, al disponer de un almacén mucho más pequeño, con menos capacidad energética, debería ser empleado en situaciones puntuales o de emergencia.

Evolutivamente tiene sentido: quemamos grasa de manera continua y en las ocasiones de *correr o pelear* echamos mano del segundo combustible (más rápido, pero que también se agota rápidamente).

No obstante, con nuestros malos hábitos alimenticios modernos hemos creado una situación peligrosa, anti-evolutiva y enfermiza. Nos empeñamos en sobreutilizar y depender del combustible pequeño (en usar el secundario como primario). **Ésto ha alterado la manera de comunicarnos con nuestro ADN (epigenética)**. Las células expresan como consecuencia genes equivocados y se dificulta el acceso a las reservas de grasa, lo que nos ha hecho engordar y enfermar exponencialmente.

Ejemplo práctico acerca de los tanques de combustible

No te habíamos explicado que la proteína tiene su particular forma de almacenamiento de la cual también podemos extraer energía. Pero es poco eficiente: el cuerpo puede convertir la proteína en glucosa en un proceso que recibe el nombre de **gluconeogénesis**. Cuando uno depende del azúcar como primer combustible, un gran aporte de aminoácidos para esta tarea será el tejido muscular **(el músculo es un órgano muy importante que no conviene degradar)**. Otra cosa muy distinta sucede cuando se entra en cetosis (el músculo está protegido). Aparte, nuestras células también pueden utilizar (en menor proporción) ciertos aminoácidos para la producción de ATP.

Vamos a resumir todo este asunto antes de continuar. Es importante que la base sea sólida. Tenemos que convertir la energía de los alimentos (presente en sus enlaces atómicos) en una que nosotros

@evolucion.libros

podamos utilizar: el ATP (degradando moléculas de glucosa, ácidos grasos y aminoácidos).

Pongamos un ejemplo para comparar y contrastar los 3 tipos de combustible que nuestro cuerpo “aprendió” a almacenar. Supongamos que se trata de una persona promedio de 70 kg saludable que consume 2.000 kcal/día:

1. Almacén de glucógeno: esta persona almacena en su hígado y músculos 480 g de glucógeno (polímero o cadena de moléculas de glucosa unidas entre sí). Recuerda que podemos extraer 4 kcal por gramo de glucógeno.

2. Almacén de proteína: nuestro organismo también puede almacenarla para utilizarla como energía. Si el glucógeno es una cadena larga de glucosa, las proteínas son cadenas muy largas de aminoácidos. La mayor parte de la proteína del cuerpo se encuentra en los músculos. Nuestro hombre de 70 kg podría almacenar de esta forma (como promedio) unos 6.000 g. 1 g de proteína (al igual que los carbohidratos) contiene 4 kcal de energía.

3. Almacén de grasa: imaginemos que esta persona delgada tiene 12.000 g de grasa almacenada, lo cual sería perfectamente normal. Debemos tener en cuenta que 1 g de grasa contiene más del doble de energía que 1 g de carbohidrato y 1 g de proteína juntos: 9 kcal.

Una vez presentado el caso, hagamos unas simples matemáticas. Si esta persona no tiene acceso a comida, ¿cuánto tiempo podría sobrevivir con cada uno de los combustibles? Recuerda que habíamos dicho que su gasto energético era de 2.000 kcal/día:

1. Con sus cerca de 500 g de **glucógeno**, a 4 kcal/g tendría comida para **1 día** (4 x 500) / (2.000).

2. En la situación hipotética de que comenzara a comerse su propio músculo (lo cual en realidad sólo podría suceder hasta cierto límite), tendría alimento para **12 días** (6.000 x 4) / (2.000). 2 semanas

@evolucion.libros

aprox. 12 veces más que con el glucógeno.

3. Con los 12.000 g de la **grasa** sobreviviría **54 días** (12.000 x 9) / (2.000).

De aquí surgen varias preguntas que necesitan respuestas:

· ¿Por qué necesitamos realmente energía?

· ¿Y por qué además necesitamos tremendas cantidades de energía **sólo para no morir**?

· ¿Por qué necesitamos alimentarnos para **generar** energía, con el alto **gasto energético** que supone la propia degradación de la comida?

· ¿Por qué la grasa se convirtió en la forma más eficiente de almacenar combustible en nuestro cuerpo?

La belleza de las respuestas a estas preguntas radica en las moléculas que utilizamos para obtener dicha energía (glucosa y ácidos grasos principalmente). Es conocido que en el Universo reina la entropía. Al Universo le gusta el desorden. Los carbonos y los hidrógenos no quieren estar en forma de glucosa o de ácidos grasos. Esto supone demasiado orden, demasiada energía. Estos elementos "prefieren estar" en forma de gas (más caótica y menos energética). Es decir, CO_2 y vapor de agua (H_2O). Para que estos átomos pasen de formar parte de una glucosa o de un ácido graso a su forma más estable y menos energética de CO_2 y H_2O, tienen que transferir la energía sobrante que contienen (y no "quieren") a otras moléculas. Esto es lo que sucede dentro de nuestro cuerpo en el proceso de la digestión. La energía de estos dos combustibles se traspasa mediante una sucesión de reacciones complejas a una molécula que nuestro cuerpo puede utilizar: el ATP. Como resultado se forma CO_2 y H_2O que voilà, exhalamos al respirar. Todos contentos. **Y así es como perdemos peso. Cuando la gente adelgaza lo hace por la boca, al respirar**. El CO_2 y el vapor de agua que exhalamos cada tres segundos aproximadamente son los deshechos de nuestro

@evolucion.libros

metabolismo. Son los productos menos energéticos de la grasa y del azúcar que comemos o almacenamos, una vez realizada su labor.

Entonces, ¿por qué la grasa es la forma más eficiente de almacenamiento?

1. Los aminoácidos se utilizan como constituyentes (entre otras cosas) de las enzimas y otras proteínas necesarias en los diferentes procesos que realiza nuestro cuerpo. **Prácticamente la totalidad de reacciones que tienen lugar en los organismos dependen de una enzima específica**. Son increíblemente importantes. Además, los músculos son proteínas y los necesitamos para estar saludables. **No es una buena idea confiar en las proteínas como combustible**, ya que podría darse un conflicto de intereses. Existen 9 aminoácidos esenciales requeridos para la creación de moléculas fundamentales y 2 ácidos grasos esenciales (omega 3 y omega 6). **El resto de las grasas deberían desempeñar una función específicamente energética**.

Sin embargo **no existe ningún carbohidrato esencial**, con lo que su función queda relegada única y exclusivamente a servir como combustible. Y además, el único que sirve como tal (glucosa) podemos fabricarlo sin necesidad de consumirlo. Recuerda que *esencial* significa que nuestro cuerpo no lo puede fabricar y que tenemos que adquirirlo exógenamente (a través de la dieta).

2. La grasa que quemamos (ácidos grasos) se empaca en forma de triglicéridos. Éstos son cadenas largas de carbonos (algunos con más de dos decenas) unidos a hidrógenos. La glucosa sólo cuenta con 6 carbonos. Los triglicéridos poseen una gran cantidad de energía atrapada en esos enlaces C-H que podemos extraer para producir nuestro preciado ATP. 1 g de grasa contiene unas 9 kcal mientras que 1 g de glucosa tan sólo 4 kcal. Menos de la mitad.

3. Los ácidos grasos son moléculas bastante inertes. Esto significa que tienden a no reaccionar en el cuerpo. Son hidrofóbicas (no solubles en agua) al contrario que las proteínas y los

@evolucion.libros

carbohidratos, y por ello pueden almacenarse perfectamente sin que se conviertan en “otra cosa” y sin tener que ser almacenadas en presencia de agua.

4. El glucógeno se une mediante enlaces covalentes (comparten electrones) con moléculas de agua. Es decir, **cuando almacenamos glucógeno también almacenamos agua**. Es por eso que el azúcar jamás podrá ser nuestra fuente principal de almacenamiento de energía.

Veámoslo con números: ¿Cuántos gramos de glucógeno debería tener nuestro hombre de 70 kg para que con él pudiera almacenar la misma cantidad de calorías que la procedente de sus 12.000 g de grasa que fácilmente puede llevar consigo?

La matemática nos dice que los 12.000 g de grasa (12 kg en peso corporal) que tiene este hombre delgado de 70 kg contienen 108.000 kcal. Debido a que cada gramo de glucógeno equivale a 4 kcal, para poder almacenar 108.000 kcal, debería disponer de 27.000 g de glucosa. Es decir, 27 kg almacenados en forma de azúcar. Pero además, hemos de tener en cuenta que cada gramo de glucógeno se almacena con 3 g de agua (mínimo) y no puede ser de otra manera (los carbohidratos son hidrófilos). De esta manera, al almacén de glucógeno de esta persona habría que añadirle 81.000 g más. Es decir, **27 kg de azúcar + 81 kg de agua hacen un total de 108 kg**. Muy poco eficiente.

Si en condiciones normales, de sus 70 kg de peso 12 kg son de grasa y 58 kg del resto, ahora esta persona (si hubiéramos evolucionado para usar azúcar como combustible principal) tendría igualmente 58 kg de músculo, huesos, etcétera, a los que habría que sumar los 108 kg de azúcar con su inevitable agua asociada. Esto es, ¡pesaría la friolera de 166 kg! Pero **dispondría de la misma energía y de la misma capacidad muscular para moverlos**. Un desastre evolutivo. **70 kg frente a 166 kg**.

@evolucion.libros

Y de esta manera hemos evolucionado para utilizar grasa como combustible principal. A pesar de ello, muchos “iluminados” siguen considerando que los carbohidratos deben ser nuestra principal fuente de energía.

Debes saber que **existen dos factores que impiden que uses la grasa como combustible de manera eficaz:**

· Comer demasiados carbohidratos (más de 50 g/día como regla general).

· Comer **demasiadas** veces al día (por lo general más de 2-3).

Al impedir el acceso al combustible primario es cuando **empezamos a depender del secundario**, mucho más limitado y que se vacía con mucha frecuencia (símil de las goteras). La *industria alimentaria* y *la industria del fitness* (con sus suplementos deportivos) tienen la culpa de ello. **Pretenden mantenernos hambrientos y dependientes de sus productos**. Existen fieles y ruidosos acólitos entre la gente de a pie que defienden los carbohidratos fanáticamente como si de una religión se tratara. Esta gente te dirá que si no comes cada 3 horas tu metabolismo se ralentizará ¡Hay quien programa alarmas nocturnas para comer incluso de noche! Absurdo. **Todos los estudios científicos lo desmienten**.

El planteamiento del problema

Continuemos desvelando los aspectos de la que resulta ser la dieta más efectiva para el ser humano según nuestra evolución y según nuestro diseño.

Mucha gente (incluso entre los investigadores que citamos y a los que consideramos maestros) afirma que no existe una dieta ideal para todo el mundo. Sin embargo, estos profesionales se encuentran en una posición de responsabilidad ante la salud pública y moderan su discurso (la salud no es una ciencia exacta como las matemáticas). Aunque se laven las manos con frecuencia, nosotros (al igual que

@evolucion.libros

ellos) creemos que hay unos principios básicos que se deberían seguir. Las evidencias son claras y te las estamos mostrando aquí.

Por supuesto, no somos nada más que meros estudiantes/conejillos de indias que a la luz del conocimiento adquirido nos arriesgamos a decir que **tan sólo existe una alimentación efectiva** para el hombre (aunque pueda ser muy variada y diseñada para cada persona de manera diferente). No decimos dieta, sino alimentación. Hay una diferencia que iremos desgranando. Sabemos que esta afirmación puede herir sensibilidades, pero pedimos una oportunidad para exponer nuestros argumentos.

Debemos seguir haciéndonos las preguntas correctas:

· Si el hombre tiene un organismo que debería funcionar a la perfección, ¿por qué engordamos cada vez más y por qué sufrimos estas enfermedades modernas, algunas de ellas nunca vistas y otras en aumento exponencial (como el síndrome metabólico)?

· Si estar delgado y saludable es el estado normal del ser humano que tan solo come lo que ha de comer cuando lo ha de comer, ¿por qué lo vemos como algo prácticamente inalcanzable relacionado con altos niveles de sufrimiento y privaciones?

· ¿Cómo es posible que tengamos dificultades para acceder a la grasa, combustible principal de nuestro cuerpo? (Así lo indican las estadísticas mundiales sobre la obesidad).

· ¿Por qué dependemos del combustible secundario hasta el punto de convertirlo en la droga más potente conocida? Con frecuencia nos escandalizamos cuando alguien se engancha a la cocaína o a la heroína. Sin embargo, ¡muchos no son capaces de pensar con claridad si no comen cada 3 horas! Y nadie parece llevarse las manos a la cabeza.

Algo estamos haciendo mal. La “azúcar-dependencia” ha experimentado un auge increíble en los últimos tiempos y aquí te

@evolucion.libros

mostraremos los mecanismos que activan dicho proceso.

Desde aquel episodio nefasto de los años 70 y 80 del siglo XX en el que las grasas quedaron demonizadas y apartadas de la dieta, no hemos hecho más que empeorar nuestro estado de salud. **El tipo de alimentación mantenido durante 2.5 millones de años se abandonó para siempre con la aparición de la agricultura en el neolítico**. Hoy en día, en la era de la agricultura transgénica y los productos procesados ya no queda rastro de aquella forma de alimentarnos. Con la búsqueda sin escrúpulos del beneficio económico por parte de la *gran industria* hemos dado paso al que llamamos *el imperio de los carbohidratos*. Estamos pagando las consecuencias. Varios factores agravan la situación:

1. *La industria de los suplementos deportivos* experimenta un auge en esa época y se empieza a identificar a los carbohidratos como el combustible preferido de los atletas. Es común ver corredores, ciclistas e incluso futbolistas ingiriendo glucosa (a menudo en forma de gominolas, dulces de todo tipo o refrescos) durante el desempeño de su actividad. Y lo hacen porque no pueden acceder a su tanque principal de combustible. De esta forma reponen constantemente su glucógeno, el cual ya sabemos que se agota muy rápidamente (sobre todo en condiciones de grandes esfuerzos). Este método de obtención de energía es realmente preocupante. Aunque los deportistas de élite altamente entrenados puedan minimizar este problema, es una práctica contraproducente para las personas que realizan ejercicio de forma no profesional (la mayoría de los mortales). Y además pone en evidencia la tremenda falta de conocimiento que se tiene acerca del funcionamiento de nuestro organismo y lo fácilmente manipulables que esto nos hace ante determinados sectores interesados.

2. A *la industria alimentaria*, a *la industria del fitness*, a *la industria de los suplementos deportivos* y a la *industria farmacéutica* les conviene que repongamos una y otra vez nuestras reservas de

@evolucion.libros

glucógeno. Les interesa que nos gastemos una fortuna en suplementos "energéticos" ¡Pero disponemos de más de 100.000 kcal accesibles dentro de nosotros mismos! Ellos conocen bien sus cartas y no les interesa en absoluto que nosotros conozcamos las nuestras. ¿Y cómo pueden conseguir que ni nos planteemos acceder a nuestro tanque de combustible principal? Escucha atentamente porque aquí viene una de las *claves del mal*:

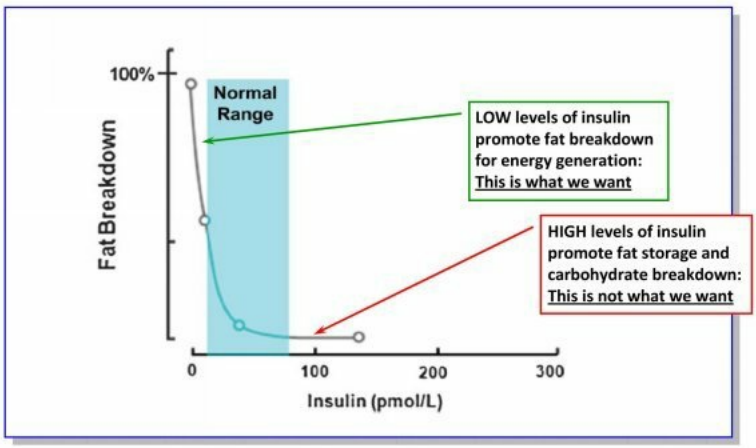
¡Metiéndonos en la cabeza que debemos comer cada 3 horas! Y una vez que empiezas, te vuelves dependiente y adicto. Y como toda adicción, cuesta abandonarla.

Ellos tienen a científicos en nómina investigando cómo manipular a la gente a través de la comida. Y parecen haber ganado la batalla. Pero ha llegado la hora de ampliar tu conocimiento lo suficiente como para no seguir cayendo en su trampa. Después de leer este libro conocerás la forma de acceder a tus reservas **gratuitas** de grasa y también cómo eliminar fácilmente la que no necesitas. Y no, para ello no hace falta sufrir lo indecible diariamente en la cinta de correr. Tan solo con la alimentación adecuada administrada en los tiempos correctos. Entremos en materia.

¿Cómo comunicarnos de manera correcta con nuestras células y cambiar nuestro metabolismo hacia la vía más efectiva?

Te vamos a presentar una gráfica. **Es probablemente la más importante de todo el libro y la más importante para tu salud:**

@evolucion.libros



Fuente: www.peterattiamd.com

Echémosle un vistazo. Podríamos llamarla el terror de las grandes corporaciones alimentarias:

· En el eje vertical se encuentra la movilización de las grasas o *Fat Breakdown* (del tejido adiposo hacia el torrente sanguíneo). Cuanto más arriba más grasa se moviliza.

· En el eje horizontal, la cantidad de insulina en la sangre siendo prácticamente ZERO a la izquierda y demasiada a la derecha.

No hay que ser ningún experto para deducir de esta gráfica que ante la más mínima presencia de insulina en sangre, la movilización de grasa (el acceso a tu principal combustible) se detiene casi por completo.

Una vez más nuestro cuerpo dándonos una lección de infinita sabiduría:

1. Se dice que una hormona es anabólica cuando provoca crecimiento celular. La insulina es anabólica. Es una hormona de almacenamiento. Cuando comemos (especialmente carbohidratos) las células beta del páncreas segregan insulina.

Se suele contar de esta manera: uno de los trabajos que realiza esta hormona es el de avisar de la disponibilidad de nutrientes y

@evolucion.libros

energía en el torrente sanguíneo llamando a las puertas de las células para que éstas permitan su acceso y puedan obtener energía. En particular, dar paso al interior de las células a este excedente de glucosa (recuerda que tan solo necesitamos 4 g en la sangre para mantener el equilibrio homeostático) resulta de vital importancia debido a la toxicidad que provocaría una mayor concentración de la misma. Este proceso se realiza en todas las células de nuestro organismo (en las del tejido adiposo también). **Es comprensible que si una célula de grasa (cuya función es almacenarla) recibe la orden hormonal de la insulina de "comer", sea incompatible con movilizar la grasa que lleva dentro**. O almacenas o usas energía; las dos cosas a la vez no es posible. Pero contado de esta manera (aunque sea exactamente lo que ocurre) nos puede hacer creer que el trabajo de la insulina es el de vaciar el azúcar de la sangre y dar de comer a las células (lo cual tan solo sucede indirectamente). No es así. La insulina afecta a unos 1.000 genes en el hígado y en el cerebro y comprender todo lo que hace resulta extremadamente difícil. **Su trabajo principal es, una vez detectada energía procedente del exterior, almacenarla**. Está claro que un montón de glucosa en sangre muy por encima del límite permitido (lo que sucede cuando comemos carbohidratos sin fibra), requiere una cantidad importante de insulina capaz de lidiar con el desastre.

2. Otras hormonas son catabólicas. Hacen justo lo contrario. **Promueven el uso de la energía almacenada**. Provocan la transformación de moléculas complejas en otras más sencillas. Es un proceso de degradación por el cual se obtiene energía. Avisan a las células para que usen las reservas almacenadas cuando no hay presencia suficiente de nutrientes o energía en la sangre, restableciendo la homeostasis. En el tejido adiposo significa que llegó la hora de movilizar grasa. Hormonas de este tipo son el glucagón, la epinefrina, norepinefrina, etcétera. El **glucagón** es exactamente la hormona némesis de la insulina, dato importante que no has de

@evolucion.libros

olvidar. También es segregado en el páncreas y da la orden, entre otras funciones, de romper el glucógeno del hígado en sus respectivas moléculas de glucosa y liberarlas a la sangre para su posterior utilización.

IMPORTANTE: *Incluso cuando comes carbohidratos sin fibra (disparando el azúcar en sangre), ¡el hígado fabricará toda la glucosa que necesitas de igual manera! Evolutivamente se ha acostumbrado a realizar su trabajo y no es sensible a la glucosa que ingerimos en los tiempos modernos. Esto hace tremendamente ineficaz comer este tipo de alimentos (y peligroso en ocasiones).*

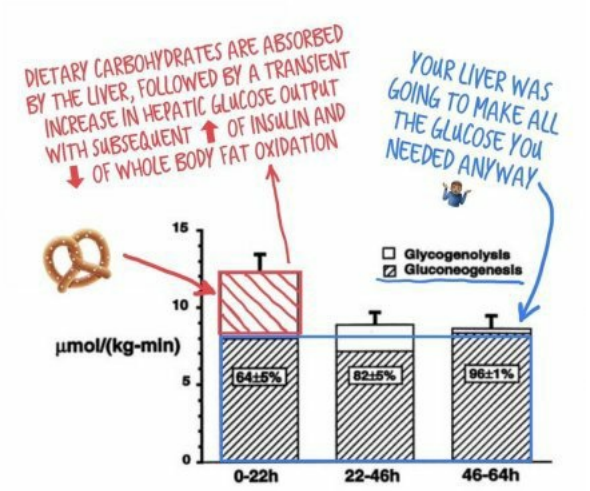


Figure 11-5 Mean rates of whole-body glucose production, net hepatic glycogenolysis, and gluconeogenesis in young normal subjects for three intervals (0 to 22 hours, 22 to 46 hours, and 46 to 64 hours) during a 68-h fast.

Foto de https://www.nap.edu/read/5827/chapter/17#266

modificada por Ted Neiman

Movilizar grasa vs quemar grasa

Movilizar grasa y quemar grasa son dos conceptos diferentes. Para quemar grasa **ha de ser movilizada primero**:

1. La grasa de nuestro tejido adiposo ha de pasar primero a la sangre. Este proceso se conoce como movilización de la grasa o lipólisis y se estimula a través de diferentes hormonas catabólicas

@evolucion.libros

como las anteriormente mencionadas. **La insulina disminuye la lipólisis**.

2. Una vez en circulación, las células del cuerpo podrán incorporar los ácidos grasos dentro de sí y quemarlos para obtener energía (ATP). Los triglicéridos no son solubles en agua y deben unirse a una proteína llamada albúmina para viajar por la sangre. La grasa es introducida dentro de las células a través de proteínas específicas de transporte y entregadas a las mitocondrias que son las que generan el ATP. Otro posible destino para los ácidos grasos (particularmente durante los períodos de descanso) es el almacenamiento dentro de las células musculares en forma de triglicéridos como gotas de grasa para uso posterior. En un atleta bien entrenado las células musculares pueden disponer de la misma energía en forma de gotas de grasa que de glucógeno. Lo cual es impresionante.

En estos 2 puntos anteriores hacemos referencia a la grasa disponible en nuestro tejido adiposo. Recuerda que una parte de esta grasa almacenada es la que procede de la conversión del exceso de carbohidratos en triglicéridos por las células del hígado, mediante el proceso conocido como *lipogénesis de novo*. Este es el camino que realiza una molécula de ácido graso desde un adipocito hasta su oxidación en un músculo o en cualquier otro órgano.

Pero, ¿dónde va la grasa que acabamos de comer y que aún no ha sido almacenada? La grasa de la dieta es absorbida en el intestino delgado y empaquetada en forma de triglicéridos dentro de una partícula llamada quilomicrón. Sobre estas partículas actúa una enzima llamada lipoproteinlipasa que reside en los capilares que circundan las células. Los ácidos grasos liberados de los quilomicrones pueden ser absorbidos por células cercanas. Los ácidos grasos derivados de la comida se mezclan con los ácidos grasos que provienen de los adipocitos y son utilizados para la obtención de ATP

@evolucion.libros

(mayormente en células musculares debido al gran tamaño de este órgano) o se almacenan para un uso posterior.

Como sabrás apreciar a la luz de esta información **no estamos capacitados para almacenar y movilizar grasas a un mismo tiempo en presencia de insulina** (las grasas estimulan muy poca insulina). Es lo que se puede deducir de la famosa gráfica y lo que nos muestra la realidad. A estas alturas ya puedes comenzar a plantearte dónde se encuentra el verdadero origen de dos grandes problemas que no deberían serlo:

1. Las tremendas dificultades que presenta el ser humano actual para quemar grasa.

2. La facilidad para engordar de la sociedad moderna.

La solución no radica en comer frecuentemente y realizar más ejercicio físico. Eso es lo que la *industria alimentaria* quiere que creas. Es la forma de mantener al "rebaño" con la barriga llena, agotado, carente de la energía necesaria para revelarse. No les interesa que descubras que lo que engorda es liberar insulina todo el tiempo. El lenguaje del cuerpo son las hormonas (nunca las calorías).

Se trata de respetar los ciclos de comida y de ayuno para que en ausencia de insulina las hormonas catabólicas puedan desempeñar su trabajo y acceder al tanque de grasa de una manera eficiente. La insulina es la hormona maestra del metabolismo. En su presencia, las catabólicas se retiran.

El ser humano evolucionó durante miles de años en unas condiciones de alimento y ayuno intermitentes, expuesto a largos períodos de tiempo sin acceso a ninguna clase de comida. Es por esto que nuestro cuerpo llegó a desarrollar dos sistemas hormonales **antagónicos pero complementarios**. Dos programas diferentes, A y B. Ignorantes al respecto, rompemos el equilibrio comiendo compulsivamente. En muchos casos ni siquiera tres veces al día nos

@evolucion.libros

resulta suficiente. Una de las mayores aberraciones que el ser humano se ha permitido. Con esto no existen ni el programa A ni el programa B. Tan solo una sobrealimentación constante que consiste fundamentalmente en comida basura, hidratos de carbono sin fibra y demás.

Con la semejante disponibilidad de comida existente en los tiempos modernos (especialmente de comida pobre en nutrientes y energéticamente nada recomendable) **te instamos a que recuerdes el gráfico de la insulina respecto a la movilización de grasa**. Es una de las grandes aportaciones que hemos encontrado para que mejores tu salud. **En presencia de insulina no es posible la quema de grasa.**

¡Ojo! El ejercicio es muy importante. Lo veremos también. Debemos incorporar el ejercicio como una herramienta imprescindible en nuestra vida, pero no hay por qué hacer que la vida gire en torno al ejercicio.

Manteniendo a raya el índice glucémico (IG)

Ahora que ya partes de una base importante de conocimiento sobre el funcionamiento del cuerpo, vamos a definir otro concepto clave. Es uno de los **principios básicos** para una alimentación efectiva:

El índice glucémico (**IG** de ahora en adelante) es una clasificación de los hidratos de carbono (las proteínas o las grasas cuentan con un IG despreciable) en una escala de 0 a 100 de acuerdo con la medida en que aumentan los niveles de azúcar en la sangre después de ser ingeridos. Para el cálculo de este índice se toma frecuentemente como referencia una solución de glucosa pura (IG=100).

Los alimentos con un IG alto se absorben rápidamente (lo cual no es nada bueno) dando lugar a grandes fluctuaciones de los niveles de azúcar en la sangre, a una mala señalización hormonal y a la glicación

@evolucion.libros

de proteínas (la glucosa se adhiere a éstas, inutilizándolas).

Por el contrario, los carbohidratos con bajo IG se absorben más despacio y producen menores fluctuaciones en los niveles de glucosa (y consecuentemente también de insulina). La respuesta hormonal que producen es más equilibrada.

En esta gráfica te mostramos el IG de diferentes comidas:

Alimentos ricos en carbohidratos	I.G.	Cereales de desayuno	I.G.	Frutas y zumos de frutas	I.G.	Vegetales	I.G.
Pan blanco	75±2	Copos de maíz	81±6	Manzana	36±2	Patata cocida	78±4
Pan de harina integral	74±2	Galletas de trigo	69±2	Naranja	43±3	Puré de patata instantáneo	87±3
Pan de semillas	53±2	Papilla de copos de avena	55±2	Plátano	51±3	Patatas fritas	63±5
Pan de trigo sin levadura	70±5	Papilla de avena instantánea	79±3	Piña	59±8	Zanahoria hervida	39±4
Pan indio	62±3	Papilla de arroz	78±9	Mango	51±5	Calabaza hervida	64±7
Chapata	52±4	Papilla de mijo	67±5	Sandía	76±4	Batata hervida	63±6
Tortilla de maíz	46±4	Muesli	57±2	Dátil	42±4	Banana	55±6
Arroz blanco hervido	73±4			Melocotón enlatado	43±5	Taro hervido	53±2
Arroz integral hervido	68±4			Mermelada de fresa	49±3	Sopa de vegetales	48±5
Cebada	28±2			Zumo de naranja	50±2		
Maíz dulce	52±4						
Espaguetis	49±2						

@evolucion.libros

Espaguetis con salsa	48±5						
Pasta udon	55±7						
Cuscús	65±4						
Fideos de arroz	53±7						

Lácteos y similares	**I.G.**	**Legumbres**	**I.G.**	**Snacks**	**I.G.**	**Azúcares**	**I.G.**
Leche	39±3	Garbanzos	28±9	Chocolate	40±3	Fructosa	15±4
Leche desnatada	37±4	Fréjoles	24±4	Palomitas de maíz	65±5	Sacarosa	65±4
Helado	51±3	Lentejas	32±5	Refresco	59±3	Glucosa	100
Yogurt de frutas	41±2	Habas de soja	16±1	Galletas de arroz	87±2	Miel	61±3
Leche de soja	34±4			Patatas fritas	56±3		
Leche de arroz	86±7						

@evolucion.libros

Una gran parte de todos los alimentos incluidos en la gráfica de arriba terminan convirtiéndose más pronto que tarde en glucosa que pasa a la sangre rápidamente. Por tanto, son poderosos liberadores de la hormona insulina. Una porción de cualquiera de estas comidas romperá el equilibrio u homeostasis en el plasma. Esto significa que se van a multiplicar varias veces los 4 g de azúcar que deberías tener en tu sangre. Nota cómo las patatas, el arroz, el pan blanco, los snacks y otros, producen los mayores desequilibrios en el sistema elevando de manera desproporcionada la producción de insulina y obligando al cuerpo a almacenar el exceso de hidratos de carbono en forma de grasa.

Volveremos una y otra vez a la insulina. Siendo esencial para la

vida, la sobreexposición a esta hormona (debido a los modernos y nefastos hábitos alimenticios) se ha convertido en uno de los grandes males de nuestra época. La hiperinsulinemia es la causa principal de millones de muertes y amputaciones. En la enfermedad conocida como *diabetes*, la insulina deja de desempeñar su trabajo correctamente al igual que otras hormonas (GIP, GLP-1, glucagón…). El metabolismo está gravemente dañado y la causa que origina el proceso es la ingesta crónica de los alimentos de la tabla. La diabetes tipo 2 se caracteriza por **grandes cantidades de azúcar e insulina en la sangre,** lo cual pone en elevado riesgo la salud del individuo afectado. También el cáncer, el Alzheimer y las enfermedades cardiovasculares entre otras, tienen mucho que ver con la hiperinsulinemia.

Con los avances en medicina, a principios del siglo XX se empezó a tratar correctamente a los enfermos de diabetes tipo 1. Bajo esta patología el páncreas no produce insulina. Pacientes adolescentes **debidamente alimentados** que no lograban aumentar de peso (en ocasiones llegaban a rondar los 30 kg) fueron inyectados con la hormona insulina. El cambio fue sorprendente. Alcanzaron su peso ideal en cuestión de semanas. **La ciencia comenzó a darse cuenta de que la insulina "engordaba"** y de que en ausencia de ella (como sucedía en los diabéticos tipo 1) se movilizaba toda la grasa del tejido adiposo adelgazando a enorme velocidad, **independientemente de la cantidad diaria de comida ingerida**.

Queda claro entonces:

· La insulina "manda".

· Señaliza a las células para que almacenen la energía procedente de la comida.

· En su presencia no es posible acceder a las reservas de energía.

· Los carbohidratos son el único alimento que demanda altas

@evolucion.libros

dosis de insulina.

· Cuanto mayor es el IG de un carbohidrato, mayor es el nivel de insulina en sangre.

El IG, la insulina y la genética

Todo esto se complica aún más cuando tenemos en cuenta las predisposiciones genéticas:

· **El 20-30% de la población mundial** es genéticamente sensible a esta hormona. Esto les permite mantener una complexión delgada con facilidad. Significa que pueden comer un paquete de gominolas y posteriormente estabilizar su nivel de azúcar en sangre con relativa rapidez **mediante una cantidad mínima de insulina**. **La exposición de este grupo a esta hormona a lo largo del tiempo es siempre menor** que en el otro 70-80% restante. El prototipo de individuo con este tipo de genética es el amigo (mayor de 30 años) que come literalmente como un salvaje y aún así permanece delgado (no se sabe si sano) ante la envidia del grupo. Nuestro ADN contiene las instrucciones para fabricar (entre otras) dos tipos diferentes de proteínas:

1. Hormonas.

2. Receptores específicos de cada hormona.

En el caso de la insulina, el páncreas produce la hormona y la pone en circulación, mientras que cada célula de cada tejido fabrica los receptores de la misma que se sitúan en la membrana exterior en contacto con la sangre. ¿Qué pasaría si genéticamente poseemos (como sucede en este grupo de población “privilegiado”) mucha densidad de receptores de insulina en las membranas de las células musculares y poca densidad en los adipocitos? La insulina dirigiría la mayor parte de la energía hacia el músculo (recuerda que la insulina almacena la energía de la comida) y muy poca hacia el tejido adiposo. Así pueden mantenerse delgados y hacer crecer el músculo con

@evolucion.libros

relativa facilidad.

· Por otra parte, **el 70-80% restante de la población** tiende a desarrollar lo que se denomina resistencia a la insulina (RI) cuando la base de su dieta son los carbohidratos y/o aceites refinados de semillas o cereal (los mal llamados “aceites vegetales”). La RI parece tener mucho que ver con la predisposición a tener muy pocos receptores de insulina en el tejido muscular y mucha densidad de los mismos en el tejido adiposo, **dirigiendo toda la energía de la comida hacia el almacén de grasa**. Por supuesto los mecanismos son múltiples y muchas otras hormonas (especialmente la leptina) están implicadas. Pero sigamos con la insulina. **Los genes influyen en el número de receptores de insulina que una persona posee en los diferentes tipos de células**. Esto conlleva múltiples consecuencias que iremos viendo. Al someter por largos periodos de tiempo a este grupo (genéticamente poco sensible) a alimentos que aumentan el tiempo de exposición a la insulina (carbohidratos), se observa un aumento progresivo de los requerimientos de esta hormona para poder mantener la concentración de azúcar en la sangre en niveles tolerables. A mayor exposición, mayor resistencia con el paso del tiempo. Sucede lo mismo con todas las hormonas, medicamentos, drogas, etcétera. Se llama **tolerancia**. Con el tiempo se desarrolla hiperinsulinemia (niveles de insulina anormalmente altos en sangre las 24 horas del día). De esta forma se bloquea permanentemente el acceso a las reservas de grasa (recuerda la gráfica) y se engorda inevitablemente. Un peligroso final para este grupo es la **diabetes tipo 2**. Más de la mitad de la población mundial (casi el 60%) es actualmente resistente a la insulina en mayor o menor grado. Y las cifras van en aumento.

· Para empeorar las cosas, te explicaremos más adelante que se puede estar muy delgado, ser deportista (incluso de élite) y padecer RI o diabetes.

NOTA: *La diabetes tipo 1 es un problema de insulina. El*

@evolucion.libros

paciente no tiene un páncreas capaz de fabricarla. ***La diabetes tipo 2 también es un problema de insulina****. En este segundo tipo el páncreas* ***sí produce insulina****, pero la persona es terriblemente resistente a ella. No funciona (no hace su trabajo) y se queda en circulación (hiperinsulinemia). Nos han hecho creer que la tipo 2 es un problema de glucosa,* ***pero no****. Es un problema de insulina y es precisamente la hiperinsulinemia la que debería tratarse. Sin embargo, el protocolo oficial consiste en inyectar cada más dosis para conseguir contrarrestar los altos niveles de glucosa. Esto es un error. Si la diabetes tipo 2 no fuera un problema de insulina y sí de glucosa tendría otro nombre, pero no diabetes. Esto está matando gente. Otra cuestión es que el desajuste de esta hormona también implica (como consecuencia) elevados niveles de glucosa en sangre. No deben confundirse* ***causa y consecuencia****.*

Pero que no cunda el pánico. Alimentarse de la manera adecuada puede hacer reversible esta indeseable situación en cuestión de meses e incluso semanas o días (como muestra este estudio de Jason Fung). Hacerte comprender la manera de conseguirlo es una de las metas que nos hemos propuesto con este libro. En otras palabras, **nos han hecho creer que la diabetes tipo 2 es una enfermedad crónica. Mentira**. Puede revertirse con facilidad disminuyendo la exposición a los niveles de insulina, el verdadero problema.

Va quedando cada vez más claro que metabólicamente, los carbohidratos (especialmente los que presentan IG) no deberían formar parte de una alimentación efectiva. No poseen demasiados nutrientes esenciales y **la energía que aportan plantea demasiados inconvenientes**.

La insulina, la grasa y las proteínas

Pero, ¿qué sucede con la grasa? Ya hemos visto que desde el punto de vista energético y de almacenamiento es el alimento idóneo para nuestro metabolismo. Y además, que existan ácidos grasos

@evolucion.libros

esenciales pone de relieve la importancia de las grasas en una alimentación efectiva.

¿Cuál es el IG de la grasa? **El IG de la grasa es ZERO**. Pero, ¿comer grasa no engordaba? **Por sí sola no. Rotundamente no**. El problema de la obesidad se lo has de achacar casi exclusivamente a las exageradas cantidades de hidratos de carbono con las que se "atraca" la persona promedio. **Sin carbohidratos en la dieta es extremadamente difícil engordar**.

NOTA: *Que el IG de la grasa sea ZERO no significa que comer grasa no dispare la insulina. Muchos piensan que el trabajo de la insulina consiste exclusivamente en vaciar la glucosa de la sangre y esto nos lleva a pensar que proteínas y grasas no tienen* ***índice insulínico o insulinémico****. Como el verdadero trabajo de la insulina es almacenar la energía de la comida, cuando comemos grasa o proteínas, nuestro páncreas también la segrega, pero en mucha menor proporción que cuando comemos carbohidratos.*

Las proteínas son moléculas grandes y complejas formadas por la unión de aminoácidos entre sí. De aquí en adelante podremos utilizar las palabras aminoácido y proteína como sinónimos. La proteína tiene un IG=ZERO siempre y cuando no excedas la dosis recomendada (te daremos la información necesaria para calcular la tuya). Ciertos aminoácidos de los 20 que forman las proteínas de nuestro organismo reaccionan rápidamente para convertirse en glucosa. Es por eso que si consumes mucha proteína terminarás experimentando el potencial gluconeogénico (creación de nueva glucosa) de estos aminoácidos en cantidad suficiente como para presentar un ligero IG.

Permítenos recordarte de nuevo lo que implican los *nutrientes esenciales*. Estos son los que debemos obtener de la dieta. Son necesarios para la vida y **nuestro cuerpo no los puede fabricar.** Parece claro que los seres humanos necesitamos una pequeña cantidad de glucosa en nuestro organismo (4 g). Es muy interesante

@evolucion.libros

evolutivamente disponer de un segundo combustible en caso de emergencia, más rápido y explosivo. Y es más rápido porque podemos utilizarlo para producir ATP de forma anaeróbica (en ausencia de oxígeno) **fuera de las mitocondrias**. La grasa sólo puede quemarse dentro de ellas **en presencia de oxígeno** (aeróbicamente). Y este segundo combustible como ya sabes es el glucógeno (polímero de glucosas unidas entre sí).

Según lo comentado ahora puede parecerte que la glucosa también podría considerarse un nutriente esencial. Ya que sólo se encuentra presente en los hidratos de carbono, ¿podríamos entonces darle el título de *carbohidrato esencial*?

No.

Recuerda que una de las características que debe contener un nutriente para que sea denominado *esencial* es que nuestro cuerpo no pueda fabricarlo. Pero resulta que nuestro cuerpo es una máquina perfectamente diseñada para fabricar glucosa. Y puede hacerlo por dos mecanismos básicos (hay más):

1. A través de los aminoácidos de la proteína.

2. Cuando quemamos triglicéridos (grasa) como combustible, los tres ácidos grasos que contienen se separan del grupo glicerol. El glicerol se pude transformar de manera muy eficiente en glucosa.

Deja que tu cuerpo fabrique la glucosa necesaria y tu hígado la distribuya de forma sabia. Recuerda que lo va a hacer de igual manera, la comas o no.

Una dieta efectiva debe contener alimentos con bajo IG

El IG es una variable importante en nuestro estilo de vida. Las comidas que elevan la glucosa en la sangre por encima de los 4 g nos mantienen en *la montaña rusa del azúcar*. Viajar durante largos periodos en esta montaña rusa deriva en **consecuencias no deseadas**

@evolucion.libros

que aumentan el riesgo de sufrir enfermedades:

· **Glicación de proteínas** (el azúcar se une a las proteínas dejándolas pegajosas literalmente). Una simple analítica suele mostrar el grado de "glaseado" de las proteínas de nuestra sangre. La **hemoglobina glicosilada a1c** es uno de los marcadores que indican si una persona es diabética o corre el riesgo de serlo.

· **Oxidación del LDL**. Numerosos científicos de prestigio creen que sólo el LDL oxidado puede formar placa arterial.

· Elevación de los niveles de insulina que pueden desembocar en **hiperinsulinemia**.

· **Hiperglucemia e hipoglucemia**.

· Cambios de humor.

· Hambre, adición al azúcar. Cuando decimos azúcar nos referimos también a pasta, arroz, pan y demás. Todo lo que termine transformándose en un montón de glucosa en la sangre (no sólo dulces).

La secuencia de eventos es la siguiente:

1. Ingesta de hidratos de carbono de elevado IG.

2. Respuesta proporcional de la insulina.

3. Pasado un tiempo (normalmente 3 horas) el nivel de azúcar en sangre cae por debajo del nivel de base (4 g) dejando al cerebro sin su único sustento (recuerda que con la alimentación actual nuestras neuronas dependen exclusivamente de la glucosa). En presencia de insulina, se almacena toda la glucosa posible causando hipoglucemia como consecuencia (nivel de azúcar en sangre bajo).

4. El cerebro detecta niveles energéticos bajos y la hormona del hambre (ghrelina) hace su aparición. Sentimos hambre a pesar de haber acabado prácticamente de comer. Es un hambre psicológica

@evolucion.libros

provocada por la adicción al azúcar. Tiene su lógica, ya que se envían las órdenes necesarias que obligan al organismo a retornar a los niveles de glucosa originales (4g).

5. Sentimos la necesidad imperiosa de volver a introducir rápidamente en el sistema un alimento de alto IG y entramos en un ciclo vicioso que deriva en inflamación crónica, cambios de humor drásticos, falta de energía alternada con exceso de la misma. Nos vemos obligados a comer continuamente interrumpiendo el ciclo natural de nuestras hormonas e impidiendo el acceso a nuestro combustible principal. Como consecuencia, la población engorda y enferma a ritmos alarmantes.

Es lo que se conoce con el nombre de ***la montaña rusa del azúcar*.**

Separemos ahora los alimentos en dos bloques según su IG:

Alto IG. Según la gráfica te interesará evitar a toda costa:

· Granos (arroz, cereales y sus derivados como pasta y harinas de todo tipo).

· Azúcar.

· Almidón (patatas, harinas, arroz también aquí, galletas, maíz y demás).

· Frutas modernas y sus zumos.

· Dulces y postres.

Estas comidas además de tener un IG elevado cuentan con muy pocos nutrientes en comparación con los alimentos que presentan muy bajo IG o ninguno. Además, los cereales y algunas legumbres contienen en sus estructuras ciertos anti-nutrientes (lectinas, fitatos, oxalatos…) de los que todo el mundo habla ahora. Las lectinas son proteínas altamente inflamatorias (especialmente el gluten) y

@evolucion.libros

precipitan enfermedades autoinmunes y todo tipo de alergias y asma.

Bajo IG:

· Los vegetales.

· Las setas y hongos.

· Carne y pescado.

· Mariscos y moluscos.

· Huevos.

· Frutas salvajes, cocos y aguacates.

· Frutos secos.

· Semillas.

· Lácteos (queso, queso azul, requesón, nata, mantequilla, etcétera).

· Ghee o mantequilla clarificada (mantequilla sin lácteos).

Estos alimentos contienen muchísimos más nutrientes gramo por gramo que los anteriores y además su IG es muy bajo o igual a ZERO. Esto es lo que te interesará comer el 99% del tiempo. Un comentario aparte merecen los lácteos. La leche, el queso, los yogures o la nata (con la que se puede cocinar o montarla para postres) provocan intolerancias en ciertas personas. Resulta curioso que la lactosa sea la causa. Precisamente la lactosa es el azúcar (carbohidrato) presente en los lácteos.

NOTA: *Los productos a los que les retiran la lactosa son procesados basura. Simplemente la sustituyen por otras cosas peores aún. No merece la pena que pierdas el tiempo en valorarlos. De todos modos, si no te incluyes en este pequeño sector de gente alérgica a este azúcar, los lácteos son totalmente recomendables debido a la alta proporción de grasas buenas y aminoácidos esenciales que contienen.*

@evolucion.libros

Cabe destacar que el ser humano, en el 99.5% de su existencia en la Tierra tan sólo conocía prácticamente este segundo grupo de alimentos. Los de bajo IG.

Un tema delicado es la fruta. La fruta es casi una religión para muchas personas. Nos han convencido de que es necesaria y muy saludable; a cualquier hora. La fruta, por norma general, presenta varios inconvenientes:

1. El zumo de frutas (de cualquier fruta) **consiste básicamente en separar la fibra del azúcar.** Tiras el antídoto y te tomas el veneno. Un zumo de naranja, pera, manzana y demás es puro azúcar. Tóxico. Aquí no debiera haber debate. La bioquímica lo explica con claridad. (Esto incluye el jugo de vegetales sin fibra).

2. Las frutas de la actualidad no se parecen en absoluto a las existentes hace 100 años (lo mismo ocurre con los cereales). Antes eran más pequeñas, ácidas y menos dulces. Mucho más ricas en nutrientes y fibra. Si algún día tienes la oportunidad de encontrarte un plátano salvaje (lo cual es muy difícil) te darás cuenta de que es prácticamente incomestible. En el 100% de los plátanos que conoces está presente la mano del hombre. Está presente el beneficio económico. Toda la fruta del supermercado está alterada genéticamente. Productos transgénicos. No existen manzanas Fuji del tamaño de media cabeza en la naturaleza ¿Son malas las frutas transgénicas? Nadie dice que lo sean. Pero lo que diferencia a una fruta natural y salvaje de una fruta "procesada" es… sí, el contenido en carbohidratos. Casualmente la densidad de nutrientes es 10 veces menor en la fruta transgénica (inversamente proporcional a los gramos de carbohidratos). Puede que esto hiera la sensibilidad de algunos, pues los supuestos beneficios de la fruta están muy arraigados en el discurso popular. Pero es así.

En este libro recomendamos la fruta salvaje, esa que te encuentras creciendo en la naturaleza (si tienes suerte y conoces).

@evolucion.libros

“Casualmente” presenta un IG moderadamente bajo. La fruta de supermercado no te hará mucho mal bien utilizada. Pero desde el punto de vista nutricional, el perejil (por poner un ejemplo) vence por KO a cualquier fruta conocida.

Mención aparte reciben **los aguacates y los cocos.** Deberían de ser las frutas por excelencia en cualquier dieta, debido a la cantidad y tipo de nutrientes que poseen. “Casualmente” son extremadamente ricos en grasas y fibra y su IG es bajo. Los hilos se van uniendo solos.

Una alimentación efectiva debe contener un buen perfil de aminoácidos esenciales

Las proteínas son moléculas complejas de aminoácidos unidos entre sí de diferentes formas. Nuestro cuerpo (y el de la mayoría de los organismos excepto algunas bacterias) maneja 20 aminoácidos. Genéricamente se estima que 9 de ellos son los esenciales. Hay quienes dicen que sólo son 8 (los 8 primeros de la lista que sigue a continuación) y algunos textos afirman que 13. La diferencia radica en que resulta bioquímicamente imposible que nuestro cuerpo fabrique los 8 primeros mientras que en el resto se pueden dar diversos matices que hagan cambiar su consideración. Nosotros tendremos en cuenta la opinión más generalizada sosteniendo que son 9.

De cualquier manera, **una alimentación efectiva debería incluir una cantidad óptima de aminoácidos, especialmente los 9 de esta lista:**

· Leucina

· Isoleucina

· Valina

· Metionina

· Lisina

@evolucion.libros

· Fenilalanina

· Triptófano

· Treonina

· Histidina

Después de suministrar a nuestro organismo una buena dosis de proteína de calidad, 20 aminoácidos circularán por nuestro torrente sanguíneo y se incorporarán al lugar del cuerpo donde sean necesarios. Debemos fabricar todo tipo de enzimas (proteínas) para llevar a cabo el metabolismo y reponer tejido muscular, óseo, ligamentos, etcétera. Es muy importante que el cuerpo pueda obtener los aminoácidos necesarios para los procesos de reparación y síntesis celular. Una dieta bien formulada debería aportar entre 1 y 2 g de proteína por kg de peso corporal. Esta cifra depende de múltiples factores que trataremos de desarrollar. A medida que nos hacemos mayores nuestros músculos sufren de una enfermedad conocida como **sarcopenia**. Está caracterizada por la degeneración progresiva del tejido muscular. Adecuando la dosis de aminoácidos requeridos en función de nuestra edad, la cantidad de los ayunos que practicamos o el número de veces que comemos al día, podremos reconstruir nuestros músculos y evitar esta degradación que hace que una mayoría de ancianos se encuentre en dificultades ante el sencillo gesto de sentarse o levantarse de una silla.

Una alimentación efectiva debe incluir ácidos grasos esenciales

Nos referimos a los ácidos grasos **omega 3 y omega 6**. Pero atención, deben ser ingeridos **en la cantidad justa** (**típicamente menos de 10 g/día en relación 1:1** en la medida de lo posible).

· **Omega 3**: Variedad **DHA y EPA exclusivamente**. Existe un tercer tipo (**ALA**) que no resulta demasiado útil en nuestro sistema. Es

@evolucion.libros

el omega 3 presente en las plantas y semillas. **No sirve**. Ciertos productos de origen vegetal suelen incluir la engañosa etiqueta '*alto contenido en omega 3'*. Si bien no es mentira, no te beneficiarás (prácticamente nada) del omega 3 que incluye. No es DHA ni EPA. Es ALA. **No sirve**.

· **Omega 6**: A diferencia del omega 3 resulta muy fácil excederse con este ácido graso. Podemos obtenerlo de manera biodisponible de casi cualquier comida (tanto de origen vegetal como de origen animal).

NOTA: *Es posible que pueda elevarse aún más el contenido de omega 3 (y no el de omega 6). En algunos estudios clínicos se suplementa hasta con 10 g de DHA y EPA con resultados positivos. Sin embargo, es muy complicado llegar a esta cantidad sin suplementos y muchos de estos suplementos son de calidad dudosa. Por tanto, dejamos aquí esta duda y continuaremos "defendiendo" la cifra de 5 g/día de omega 3 biodisponible como cantidad óptima máxima.*

Es realmente importante que no superes (como norma general) los 5 g/día de cada uno y para ello **deberás evitar todos los llamados *aceites vegetales* y las margarinas**. Estos ácidos grasos son fácilmente oxidables lo cual los vuelve extremadamente peligrosos en cantidades superiores a la recomendada. Sin embargo son esenciales para la vida cuando provienen de las fuentes apropiadas en la dosis adecuada. Nuestro cuerpo está equipado con un sistema de protección: el sistema antioxidante (especialmente diseñado para este propósito). Come unas patatas fritas en aceite de girasol y te estarás metiendo 15-20 g de omega 6. Esta sencilla acción que mucha gente realiza a diario (y a la que apenas se le da importancia) hará que el sistema antioxidante se encuentre desbordado provocando estrés oxidativo e

@evolucion.libros

inflamación severa. Este es el origen y la principal causa de toda una serie de desajustes que derivan en síndrome metabólico, placa arterial y cáncer.

El truco que nosotros utilizamos para introducir las cantidades correctas:

1. Evitar a toda costa el omega 6. Si lo haces, terminarás por introducir la cantidad correcta.

2. Introducir todo el DHA y EPA posible. Se encuentra únicamente en el pescado (sobre todo el pescado azul) y suplementos (ver capítulo final).

Conclusiones

1. **Una alimentación efectiva debería constar de alimentos con un extremadamente bajo IG (baja en respuesta insulínica).** Nunca en la historia habíamos estado expuestos a tan brutales niveles de azúcar en sangre (y de insulina) como en estos últimos 60 años. "Casualmente" coincidiendo con la aparición y exponencial aumento del llamado **síndrome metabólico**: obesidad, resistencia a la insulina, diabetes, alta presión sanguínea, enfermedades cardiovasculares, Alzheimer, cáncer, etcétera.

2. **Nuestra comida ha de ser rica en nutrientes.** En la proteína y las grasas saludables encontramos una gran cantidad de aminoácidos esenciales, ácidos grasos esenciales, vitaminas y minerales. En los cereales, almidones (pasta, patatas, arroz…) y azúcar no contamos con este tipo de ácidos grasos y existe una pequeña y poco biodisponible cantidad de los aminoácidos que necesitamos. En el caso de los cereales, el tratamiento para evitar los llamados anti-nutrientes (tostarlos, ponerlos a remojo y demás) también elimina gran parte de sus minerales y vitaminas. Por contra, los vegetales aportan una buena cantidad de fibra, vitaminas y minerales, y presentan un bajo IG.

3. **Una dieta bien formulada nos debería proporcionar la**

@evolucion.libros

energía necesaria para nuestros requerimientos personales. Y hemos comprobado que la grasa es un combustible más eficiente que los carbohidratos.

NOTA: *Si quisiéramos obtener los nutrientes necesarios a través de una dieta que incluye la llamada comida rápida o comida basura deberíamos ingerir la imposible cantidad de 27.000 kcal diarias. Evidentemente la respuesta glucémica e insulínica sería incompatible con la vida. Tenemos un problema global grave de desnutrición, ya que es la dieta con más adherencia en el mundo.*

Según los consejos que se traducen de las últimas publicaciones, ensayos clínicos y estudios recientes, es probable que puedas conseguir todos los nutrientes y energía necesarios con 1.500-2.000 kcal/día de media. Ten en cuenta que son valores de referencia y en ningún momento consejos individuales. Afortunadamente (y no es casualidad) la naturaleza está dispuesta de tal forma que los alimentos que deberíamos comer (los de bajo IG) **son muy ricos en nutrientes esenciales, vitaminas y minerales**. Por el contrario, los alimentos de elevado IG contienen una cantidad mucho más pequeña de vitaminas y minerales y una mezcla pobre de aminoácidos esenciales. Hacia el final del libro te desvelaremos nuestra pirámide alimenticia personal o **pirámide cetogénica**, un trabajo de años resumido en una simple gráfica.

Enlaces de interés

· Los cazadores recolectores vivían largas y saludables vidas (en inglés):

http://www.rewild.com/in-depth/longevity.html

· El proceso lipogénesis de novo en profundidad (descarga PDF):

@evolucion.libros

https://www.analesranf.com › index.php › mono › article › download

· El metabolismo del glucógeno hepático:

https://www.nap.edu/read/5827/chapter/17#266

· Revertir la diabetes en tan solo 5 días con ayuno intermitente:

https://casereports.bmj.com/content/2018/bcr-2017-221854

· Elevados niveles de glucosa en sangre reducen la longevidad y producen daño irreversible en muchos tipos de células:

https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2755292/

· Altos niveles de glucosa aumentan la producción de citoquinas inflamatorias en macrófagos ante un desafío inmune:

https://www.dovepress.com/high-glucose-induces-a-priming-effect-in-macrophages-and-exacerbates-t-peer-reviewed-article-JPR

· Altos niveles de glucosa inducen la expresión de IL-1ß (citoquina inflamatoria):

https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2676171/

· El índice glucémico y la hiperglucemia provocada por la dieta tiene efectos nocivos sobre la salud de la retina:

https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4005015/

· Los productos de glicación avanzada (AGE) y su rol en la enfermedad:

https://academic.oup.com/advances/article/6/4/461/4568678

· El mismo alimento, las mismas calorías, distinta respuesta insulínica:

https://academic.oup.com/ajcn/article-abstract/47/4/675/4694675?redirectedFrom=fulltext

@evolucion.libros

PARTE III
- NUTRIENTES Y ENERGÍA

@evolucion.libros

4. Los carbohidratos

Sobre el conocimiento de la máquina humana

Hemos nombrado un montón de conceptos que son importantes para el funcionamiento de la mayoría de los organismos, incluido el ser humano. Un piloto de Fórmula 1 debe saber dónde están los pedales, los accesos a los parámetros del volante, cómo se va a comportar el coche al entrar en una curva, qué pasa cuando llueve, conocer los límites hasta dónde puede llevar el coche, el tipo de combustible que necesita, etcétera. Todo el mundo está de acuerdo que para manejar cualquier máquina se debe seguir el manual de instrucciones. Y sin embargo, nuestro cuerpo y su funcionamiento es un enigma para la mayoría de nosotros. La información a la que tenemos acceso es lamentable, partidista y contradictoria. Definitivamente necesitamos ampliar nuestro conocimiento lo máximo posible acerca de nuestra maquinaria, no sólo para no caer enfermos, sino para sacarle el mayor rendimiento posible hasta el último segundo de vida.

Si bien aún nos quedan muchas cosas por conocer, lo cierto es que la ciencia tiene bastante claro cuáles son los **principios fundamentales**. Son los diferentes intereses político-económicos creados los que intentan aprovecharse de nuestra ignorancia sembrando el caos y la duda.

Dice el profesor Tim Noakes (conferencia en la plataforma *TED*) que a mediados de los 80 descubrieron que la sobrehidratación ponía en serio peligro la vida de los maratonianos. En el año 60 se sabía que beber durante el ejercicio era una mala idea. Abebe Bikila fue el primer corredor de maratón africano en ganar la medalla de oro en las olimpiadas. Lo hizo en dos ocasiones (1960 y 1964) **sin beber absolutamente nada durante la prueba**. Era lo que hacían los corredores por aquellos días. En los 70 empezaron a decirnos que no

@evolucion.libros

beber durante el ejercicio acarrearía grandes problemas. La *industria de bebidas deportivas* inició una gran campaña en este sentido. El Dr. Noakes y su equipo comenzaron a investigar varias trágicas muertes y otras situaciones cercanas a la misma en carrera. Observaron que la sobrehidratación rebajaba la concentración de sodio en sangre (lo cual es extremadamente peligroso ya que es algo que está muy regulado en nuestro organismo) y la relacionaron directamente con la causa de las muertes de estos atletas. Fin. Publicaron sus resultados en 1991. No tenían dudas. Pensaron que era el final del problema.

¡Pero resulta que no fue así! Una campaña paralela creada por la industria publicitó lo contrario: "Cuanto más te hidrates, mejor".

Esto se repite una y otra vez. Nosotros preferimos escuchar a la ciencia y no a la industria y a su insaciable búsqueda del beneficio económico.

¿Qué son los carbohidratos?

Un trozo de pan, un bol de arroz o un refresco. ¿Cuál de ellos contiene más azúcar? Es una pregunta con truco: los tres alimentos cuentan prácticamente con la misma cantidad (35-45 g). Como de costumbre, el ser humano no siempre ha sido preciso poniendo nombres a las cosas y las etiquetas nos pueden inducir a error. Se le llama azúcar al azúcar de mesa y a los carbohidratos, azúcares. Esto crea confusión. Es frecuente que alguien te diga '¡pero si apenas tomo azúcar!', mientras devora un trozo de pan o se come un plato de pasta. La gente parece desconocer lo que realmente son los hidratos de carbono.

Los carbohidratos o hidratos de carbono componen la categoría "nutricional" de los azúcares. **Azúcar e hidratos de carbono son sinónimos**. Dependiendo de su estructura, pueden ser simples o complejos.

Carbohidratos o azúcares simples

@evolucion.libros

Los azúcares simples son 3:

· Glucosa.

· Fructosa.

· Galactosa.

Se denominan **monosacáridos**. Sus distintas combinaciones darán lugar al resto de la familia de los carbohidratos.

Al unir dos monosacáridos se obtiene un **disacárido**:

· Lactosa (el azúcar de los lácteos): está formada por una molécula de glucosa + una molécula de galactosa.

· Maltosa (azúcar de malta): formada dos moléculas de glucosa unidas.

· Sacarosa: una molécula de glucosa + una molécula de fructosa. La sacarosa es el infame **azúcar de mesa.** Y con razón tiene mala fama pero como verás no se diferencia mucho del resto.

Carbohidratos o azúcares complejos

Los carbohidratos complejos tienen 3 o más azúcares simples unidos entre sí.

· Los **oligosacáridos** tienen entre 2 y 10 monosacáridos (nota que los disacáridos se consideran azúcares simples pero en realidad son oligosacáridos).

· Los carbohidratos formados por cadenas de más de 10 monosacáridos se denominan polisacáridos. Los más frecuentes son el **almidón**, la **fibra**, la celulosa y el **glucógeno** (polisacárido de glucosas que fabrica nuestro propio cuerpo, constituyendo nuestra reserva de azúcar).

Durante la digestión el cuerpo descompone estos azúcares complejos en sus bloques de monosacáridos individuales. Después

@evolucion.libros

éstos son metabolizados por el organismo como azúcares simples. Cuando comes este tipo de carbohidratos, el azúcar en sangre (cuyo valor debería rondar los 4 g) multiplica varias veces su valor. La fibra es una excepción ya que no se digiere. Su IG es ZERO. Pero aunque no podamos digerirla, puede resultar conveniente consumirla igualmente debido a ciertas propiedades específicas que posee.

No todos los carbohidratos producen la misma respuesta en nuestro cuerpo. Consideremos el almidón y la fibra. Ambos polisacáridos. Ambos derivan de las plantas. Los dos compuestos de miles de monosacáridos unidos entre sí (glucosa). Pero presentan una diferencia fundamental:

· En los almidones las glucosas están unidas por un enlace que se conoce como ***enlace alfa***. La mayoría de ellos son fácilmente rotos por enzimas presentes en nuestro tracto digestivo y degradados rápidamente en glucosas individuales.

· Pero en la fibra, el enlace entre dos glucosas es un ***enlace beta*** que nuestro cuerpo no puede romper. Esto impide la liberación masiva de la glucosa a la sangre. En la práctica significa que no podemos digerirla. La fibra sigue resultando importante en nuestra dieta. Nos ayuda con muchos procesos y nutre nuestras bacterias intestinales beneficiosas. También puede unirse químicamente a algunos almidones protegiendo de este modo sus frágiles enlaces alfa lo cual impide la liberación masiva de la glucosa y la insulina a la sangre.

Las comidas ricas en almidón como el pan blanco, la pasta o las galletas, se digieren muy rápido. Liberan inmediatamente toneladas de glucosa a la sangre de manera similar a como lo hace el azúcar de mesa (sacarosa) o un refresco. Los refrescos, la pasta o el pan blanco tienen un IG muy parecido (y muy elevado) ya que producen efectos similares en el torrente sanguíneo. Sin embargo, cuando comemos alimentos ricos en fibra, esos enlaces beta irrompibles ralentizan la liberación de la glucosa a la sangre evitando una elevada

@evolucion.libros

concentración de la misma y el consiguiente pico de insulina.

Estos son los hidratos de carbono. Hacer de su consumo un hábito puede derivar (en la mayoría de los casos) en resistencia a la insulina. Más de la mitad de la población mundial la padece en mayor o menor medida (aún sin ser consciente de ello). Lo veremos en el capítulo 8. Las investigaciones nos alertan del peligro. **La resistencia a la insulina es un asesino silencioso, el preludio del síndrome metabólico**. Éste incluye una constelación de síntomas, ninguno recomendable:

· Elevada presión arterial.

· Disfunción del HDL y del LDL.

· Hiperglucemia.

· Aumento de la circunferencia de la cadera.

· Incremento del riesgo de sufrir enfermedades cardiovasculares, diabetes tipo 2 e incluso algunos tipos de cáncer.

Tenga o no la comida un sabor dulce, el azúcar es azúcar y los carbohidratos son el macronutriente del azúcar. No interesa consumirlos. Exceptuando la fibra. La fibra y la fructosa merecen un tratamiento aparte dentro del grupo de los carbohidratos. Los dos por diferentes y antagónicos motivos.

Fructosa

Te acabamos de contar que la fructosa es un azúcar simple. Un monosacárido. Su fórmula empírica es igual que la de la glucosa ($C_6H_{12}O_6$). Es decir, son isómeros. Sin embargo, su estructura es lo suficientemente distinta como para que nuestro cuerpo responda a su ingesta de la misma manera que ante un tóxico o un veneno (a diferencia de lo que hace con la glucosa). Es el azúcar predominante en la fruta y puede que te extrañe que lo definamos como un tóxico. Sin embargo esto es información, no es opinión. Con esto no decimos

@evolucion.libros

que no se deba comer fruta, ya que la fibra que contiene inhibe la absorción de la mayor parte de la fructosa, convirtiéndose en el antídoto para el veneno. Pero cuidado, **el consumo de fructosa libre de fibra puede dañar el hígado.** ¿Por qué este azúcar no es bien recibido en nuestro organismo?

Primera pista: mientras que una cantidad de glucosa es **segura y necesaria** en nuestro torrente sanguíneo, la fructosa no debería circular libremente por la sangre ya que pondría en riesgo la salud. **El hígado (principalmente) debe deshacerse de ella metabolizándola en sustancias menos peligrosas**. Nunca seremos lo suficientemente conscientes de la importancia de tener un hígado saludable.

Segunda pista: **la fructosa recibe un tratamiento similar al del alcohol en nuestro organismo**. ¡Pero puede resultar aún más peligrosa! El alcohol puede circular por la sangre e incluso ser metabolizado por el cerebro. Esto podría ser una señal de que no es tan peligroso como la fructosa. No nos malinterpretes, el alcohol puede resultar tóxico para el organismo hasta el extremo de llegar a alterar la percepción de la realidad (¿útil para ampliar horizontes en situaciones especiales?). Nuestro hígado es el encargado de transformar la fructosa en sustancias menos dañinas y sencillas de eliminar. ¿Aún piensas que el azúcar de la fruta es saludable?

Pocas cosas levantan tantas pasiones como la comida. La fruta ha sido el adalid del comer sano en estos últimos tiempos pero no siempre fue así. Antes de la batalla que tuvo lugar a partir de los años 60 entre el azúcar y la grasa (ver capítulo 1), todo el mundo tenía bastante claro que el azúcar y los carbohidratos constituían el principal problema. En 1948 el Dr. Raymond Greene en su publicación para controlar la obesidad ***The Practice of Endocrinology*** (*la práctica de la endocrinología*) recomendaba no comer pan, cereales, patatas, uvas, plátanos, fruta no estacional, ni comida alguna constituida por azúcares. Fue de las últimas publicaciones sensatas antes de que todo

@evolucion.libros

cambiara y se multiplicaran los casos de obesidad y de síndrome metabólico. **Casualmente la pirámide alimenticia que recomiendan las autoridades tiene como base todo aquello que desaconsejaba el Dr. Greene**. Los nutricionistas defienden el consumo de fruta a cualquier hora del día (de manera fanática en muchos casos), tratando con desdén a quienes afirmamos que no es una comida efectiva. La fruta y la miel contienen fructosa. Los animales la usan para convertirla en la grasa de la que disponer durante el invierno. Los osos lo llevan al extremo: acumulan grasa mediante este método para hibernar durante la estación fría. Se conoce como **obesidad programada**. Y saben muy bien de dónde obtenerla en plena naturaleza: de la fructosa. Hasta los niños pequeños a través de los cuentos saben que a los osos les encanta la miel.

Es altamente preferible la fruta estacional. **La que encontramos en los supermercados no es natural** (busca en google 'plátano natural'). La industria de los procesados nos ha sobrecargado de productos industrializados. Y la fruta no se ha librado. Se puede encontrar **modificada genéticamente** con los siguientes objetivos:

· **Incrementar el contenido de azúcar** (es un buen conservante y lo dulce se vende más).

· **Reducir el contenido en fibra**. Esto le proporciona una mayor durabilidad y también hace que se dañe menos durante el transporte. La fibra contiene enzimas que digieren la propia pieza (lo que hace que se pudra). Es así como puedes encontrar en los comercios fruta procedente de países que se encuentran a miles de kilómetros de distancia.

· Por si fuera poco, todo tipo de sustancias tóxicas son empleadas:

Se añaden químicos sintéticos, plaguicidas, fertilizantes, pesticidas y demás (desde el sembrado hasta la cosecha e incluso en etapas posteriores). Se ha demostrado en múltiples estudios que el

@evolucion.libros

consumo de estos productos provoca intestino permeable y otros desajustes varios.

En los zumos también se añaden químicos para **mejorar su conservación** y poder alargar así su fecha de caducidad, etcétera.

Para el proceso de secado de la fruta también se utilizan químicos.

Ahora tenemos fruta que se supone estacional durante todo el año. **Nos la han colado. La fruta que nos venden en el supermercado no es natural**.

Glucosa vs fructosa

Comparemos ahora la glucosa y la fructosa, los dos azúcares simples presentes en la fruta. Ambos tienen el mismo número de carbonos, hidrógenos y oxígenos (misma fórmula empírica). Sin embargo presentan **diferente configuración y estructura**. La glucosa se absorbe en el intestino. Parte de ella viaja al cerebro y al músculo para oxidación directa (obtención de ATP o energía para mantener las funciones del organismo). Otra parte rellena las reservas de azúcar (glucógeno). El resto se convierte en grasa y se almacena. Cualquier cantidad que exceda los aproximadamente 4 g en la sangre (una cucharada) va directamente al almacén. Una manzana pelada contiene (aproximadamente) 5 cucharadas de azúcar. Se puede decir que 4 irán al tejido adiposo si la reserva de glucógeno está repleta. La insulina gobierna estos procesos.

El metabolismo de la fructosa

El Dr. Luc Tappy describió enteramente por primera vez el metabolismo de la fructosa en 2010. En su publicación confirma que nuestra alimentación era extremadamente baja en fructosa hace 100 años y que hoy en día se ha convertido en un constituyente principal de nuestra dieta. Las principales fuentes de fructosa son:

@evolucion.libros

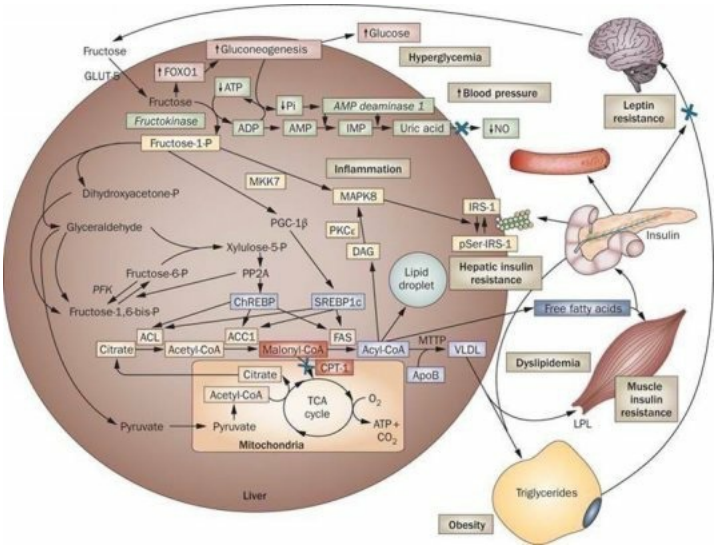
· La sacarosa que proviene de la caña de azúcar y de la remolacha procesada.

· El sirope o jarabe de maíz de alta fructosa (utilizado en el procesamiento de los alimentos como edulcorante).

· Fruta.

· Miel.

Rápidamente el hígado se hace cargo de ella (prácticamente en su totalidad) y la convierte en otros productos metabólicos que ahora veremos. Hay que darse cuenta de que tras la descripción de Luc Tappy en 2010, todo lo que sabíamos previamente sobre el metabolismo de la fructosa quedó obsoleto.



Fuente: www.nofructose.com website del Dr. Gary Fettke.

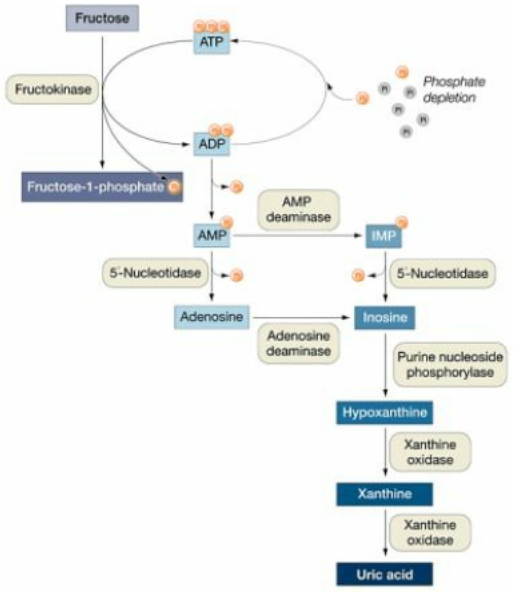
Como decíamos, tras la absorción de la fructosa se completa la rápida y eficaz extracción de la misma por el hígado. Son las células hepáticas las encargadas de metabolizar casi el total de la fructosa ingerida (en menor medida los riñones y el intestino delgado). Vamos a simplificar la bioquímica de lo que ocurre en una de estas células

@evolucion.libros

con la fructosa:

PIMERA VÍA: una cantidad pequeña se convierte en glucosa para la **formación de glucógeno** (el que debería ser nuestro imprescindible combustible secundario). Las compañías de bebidas deportivas sabían esto. Añadieron azúcares en forma de jarabe de maíz de alta fructosa para que los atletas pudieran reponer rápidamente el glucógeno. Este proceso se realiza incluso más rápido que ingiriendo glucosa directamente, lo cual podría tener cierto sentido en atletas pero, ¿quién consume realmente las bebidas deportivas? ¿Sólo los deportistas? Cuando en 1967 la Universidad de Florida patentó *Gatorade*, sabía realmente mal (eso se decía). En 1992 Pepsi compró la marca y se encargó de cambiar ese "pequeño problema de sabor" añadiendo jarabe de maíz de alta fructosa. Ahora incluso lo beben los niños.

SEGUNDA VÍA: la ruta del ácido úrico.



Fuente: www.nofructose.com website del Dr. Gary Fettke

@evolucion.libros

Sabemos que nuestras células deben producir energía constantemente. La molécula energética de la vida es el ATP. La necesitamos para vivir. El móvil necesita batería, el reloj cuerda, la báscula pilas y el cuerpo ATP. Se necesita ATP para digerir la comida y poder obtener más ATP. En el ser humano todo se complica: la glucosa debe degradarse en otros metabolitos que podamos usar para obtener energía y esto implica un gasto energético. A diferencia de la glucosa, la fructosa requiere ATP para el primer paso de su metabolismo (fructosa a fructosa-1-P). Lo que a simple vista parece que no tiene importancia, la tiene y mucho. **Esta necesidad de mayor cantidad de ATP deriva finalmente en la formación de ácido úrico**. Así se crea el nexo entre el consumo excesivo de fructosa y ciertos estados patológicos como la gota y la hipertensión. Este ácido úrico es un producto de deshecho y **afecta a la producción de óxido nítrico (*NO*)** bloqueando la óxido nítrico sintasa (enzima que produce el *NO* en nuestros cuerpos). Varios estudios muestran que la ingesta de fructosa puede aumentar el riesgo de sufrir gota. Estas publicaciones ponen en relieve que el consumo de refrescos que contienen azúcar (el azúcar de mesa o sacarosa está compuesto de 50% glucosa + 50% fructosa) elevan el ácido úrico y la presión sanguínea. Robert Lustig lo explica de manera muy clara en su conferencia *Sugar, the Bitter Truth*.

El óxido nítrico se ha puesto de moda como suplemento deportivo debido a su acción vasodilatadora. Es un componente principal en nuestro sistema de equilibrio. El *NO* lleva a cabo 3 diferentes funciones:

· **Neuronal**: encargado de mantener el aporte de sangre al cerebro.

· **Endotelial**: encargado de las funciones de vasodilatación de nuestros vasos sanguíneos.

· **Inducible**: envuelto en tareas relacionadas con nuestro sistema

@evolucion.libros

inmune.

El ácido úrico inhibe el *NO*. Provoca una disminución del aporte sanguíneo al cerebro pudiendo tener implicaciones en la salud mental, demencia y demás. Asimismo se pierde el efecto vasodilatador provocando la hipertensión. Finalmente nuestra inmunidad ante cualquier ataque se ve afectada.

TERCERA VÍA: **grasa (lipogénesis de novo)**. Mediante una serie de procesos químicos, los subproductos de la conversión de fructosa-1-P a piruvato, favorecen una reacción que termina produciendo VLDL. El VLDL es una lipoproteína que se encarga de transportar lípidos por el cuerpo. Cuando entrega su carga a las células se convierte en LDL. Esta vía de la fructosa puede terminar incrementando la cantidad de partículas LDL oxidadas (patrón B), **produciendo dislipidemia** en mayor o menor medida (desajustes en el sistema de equilibrio de los lípidos o grasas de la sangre) **y resistencia a la insulina en las células hepáticas y musculares**. Es el camino hacia la diabetes tipo 2. La conversión de VLDL en LDL forma parte de un proceso natural y necesario. Sin embargo, el consumo excesivo de fructosa rompe el equilibrio u homeostasis del transporte de lípidos aumentando el número de partículas de LDL, variando la composición de las mismas, etcétera. **Esta dislipidemia no está asociada al aumento de la ingesta de grasas saturadas y monoinsaturadas y sí al consumo de aceites vegetales (grasas poliinsaturadas) y azúcares**. Lo veremos.

Esta vía juega un papel muy importante en una enfermedad que se conoce como ***hígado graso no alcohólico*** o hígado graso no asociado a alcohol **(HGNA)**. Antiguamente el hígado graso era una enfermedad exclusiva de los alcohólicos. Con el aumento exponencial en el consumo de fructosa, se comenzó a observar esta enfermedad en niños que obviamente no consumían alcohol. Al principio desconcertó a muchos especialistas. Peter Attia y Robert Lustig acabaron pidiendo

@evolucion.libros

perdón a muchos de sus pacientes con hígado graso a finales de los 90. Estos afirmaban no consumir alcohol pero los doctores no les creían. No era su culpa: **eran los primeros casos de HGNA que se comenzaban a diagnosticar**.

Algunos deportistas que ingieren zumos de frutas diariamente (fructosa sin fibra, sin el antídoto) presentan esta enfermedad. Se piensa mayormente que beber "zumo natural de frutas" es un hábito saludable. Nada más lejos de la realidad. El alcohol (etanol) es fructosa fermentada. Es el componente clave de las diversas bebidas alcohólicas. En nuestro cuerpo, el consumo excesivo de fructosa puede producir HGNA. En palabras de Robert Lustig, '***Fructose is alcohol without the buzz***' (la fructosa es alcohol, sin la borrachera).

Pero hay más. Ciertos ácidos grasos, debido al consumo de fructosa, pueden quedar atrapados en el hígado contribuyendo a la ***esteatohepatitis no alcohólica***: **hígado graso no alcohólico con inflamación y lesión hepática**.

Por una serie de procesos relacionados con el metabolismo hepático de la fructosa consumida en exceso, **la insulina deja de desempeñar correctamente su trabajo en el hígado derivando en la antes mencionada resistencia a la insulina** (principalmente en este órgano y en el músculo). Como consecuencia, el páncreas aumenta la producción de esta hormona, se eleva la presión arterial y se sobrecarga el tejido adiposo que puede terminar por inflamarse. Así se presenta la obesidad. Por unidad de referencia, mucha más fructosa que glucosa es transformada hepáticamente en grasa.

Estamos alterando el funcionamiento correcto y natural de nuestro cuerpo sin saberlo. Ahora ya posees una valiosa información y puedes empezar a aplicarla. No cabe duda de que una disminución de la ingesta de fructosa (menos zumos, menos "alimentos" procesados, menos bebidas azucaradas) conlleva mejoras notorias para nuestra

@evolucion.libros

salud. Resistencia a la insulina, diabetes, hígado graso, hipertensión, función inmune debilitada, dificultad para la absorción de nutrientes por las células y otros síntomas que habitualmente son adjudicados a otros hábitos, podrían evitarse si nos limitamos al consumo de la fructosa procedente de las frutas estacionales y de las verduras. **Aquella que incorpora su antídoto: la fibra**.

Otros problemas asociados al consumo de fructosa

El consumo elevado de fructosa produce cambios en el equilibrio y funcionamiento de nuestro cuerpo. Cambia la forma en que el organismo reconoce la energía. El cerebro puede llegar a entender que estás hambriento cuando en realidad acabas de comer. **La fructosa puede actuar como inhibidora de la leptina** (hormona que señaliza al cerebro que estamos saciados). La leptina es supresora del apetito y es secretada por las células de grasa (adipocitos). La fructosa puede finalmente interferir en la respuesta de esta hormona a pesar de que su concentración en sangre sea elevada. Inhibe la señal de saciedad que supuestamente uno debería recibir cuando tiene sobrepeso. Sinteticemos:

· El consumo excesivo de fructosa produce resistencia hepática y muscular a la insulina.

· Esto provoca una respuesta desmesurada del páncreas (fabricando más insulina).

· La insulina “dice” a las células de grasa que es hora de comer pero ellas ya están enviando la respuesta de que no quieren más comida (a través de la leptina).

El sistema está patas arriba. Es por esto que las personas con sobrepeso están siempre hambrientas. Es un ciclo vicioso que tiene mucho más que ver con los distintos procesos químicos que con la falta de voluntad. Los obesos no tienen la culpa. Más adelante explicaremos cómo utilizar la química para terminar con este

@evolucion.libros

problema de una manera mucho más fácil de la que se pueda llegar a pensar.

El consumo elevado de fructosa también estimula la ghrelina (la llamada hormona del hambre). Quédate con estos dos conceptos:

· Leptina: estamos saciados.

· Ghrelina: estamos hambrientos.

Nuestra manera de alimentarnos incide directamente sobre las distintas hormonas que actúan en nuestro organismo y que desempeñan un papel clave (y no así las calorías) a la hora de enviar las señales adecuadas a nuestro cerebro.

Aquí lo tenemos finalmente: hipertensión, inflamación, resistencia hepática a la insulina, hiperinsulinemia, resistencia a la leptina, dislipidemia, resistencia de las células musculares a la insulina, obesidad y consumo desenfrenado; en otras palabras: **síndrome metabólico**.

Comparando las consecuencias fisiológicas que provocan los consumos crónicos de fructosa y alcohol nos damos cuenta de que resultan similares. Los problemas que se derivan del abuso del alcohol son:

· Trastornos hematológicos.

· Anormalidades en los electrolitos.

· Hipertensión.

· Cardiomiopatia.

· Dislipidemia.

· Pancreatitis.

· Malnutrición.

· Obesidad.

@evolucion.libros

· Disfunción hepática (hígado graso).

· Adicción.

Exactamente **los mismos problemas que presenta el sobreconsumo de fructosa** en situación de superávit energético (consumo energético > gasto energético).

Datos interesantes sobre el consumo de fruta

Mucha gente piensa que la fruta comercial es nutritiva (saludable). Echemos un vistazo a sus nutrientes:

· Antioxidantes.

· Vitaminas.

· Minerales.

· Fibra.

· Fitonutrientes.

· Azúcar.

¿Qué podría haber en la naturaleza que pudiera sustituir a la fruta para una alimentación efectiva? Nos han dicho que 'la fruta tiene muchas propiedades'. Decir propiedades es un término vago; no nos sirve. Nosotros necesitamos saber qué nutrientes confieren estas "grandes propiedades" a la fruta. Empecemos uno por uno:

Antioxidantes

Como su propio nombre indica disminuyen los efectos de la oxidación en nuestro cuerpo. De la misma manera que un coche al quemar gasolina produce deshechos tóxicos por el tubo de escape, al quemar comida se producen **radicales libres** (especies de oxígeno reactivas). Estas moléculas son altamente reactivas. Atacan y destruyen las membranas celulares, provocando una reacción en cadena que termina por corromper y modificar las proteínas y el ADN.

@evolucion.libros

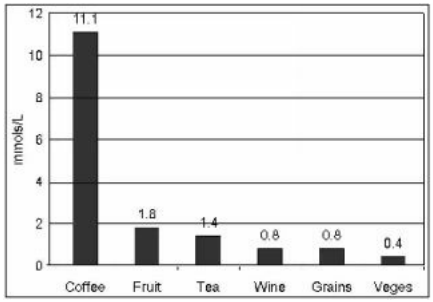
Esto se encuentra íntimamente relacionado con la inflamación, el envejecimiento, las enfermedades, etcétera. Es la consecuencia inevitable de cualquier fábrica que produce energía. Los antioxidantes nos ayudan a mitigar estos efectos. Ciertas grasas (las poliinsaturadas de los aceites vegetales) provocan mucho estrés oxidativo ya que son el plato favorito de estos radicales libres. El azúcar agrava la situación. Todo esto provoca **inflamación crónica** en el organismo. No subestimes la inflamación. **Ocurre todo el tiempo dentro de nosotros** (en mayor o menor nivel) y está demostrado que puede reducir la capacidad para perder peso. Es necesario disminuir los niveles de inflamación crónica, principal causante de todas las enfermedades conocidas. Para ello debemos:

· **No comer azúcar**.

· **No ingerir bajo ningún concepto aceites vegetales** (que no proceden de ningún vegetal, sino de semillas).

· **Ingerir alimentos ricos en antioxidantes** (esto está en entredicho en la actualidad, ya que numerosos estudios han demostrado que los antioxidantes que proceden de la dieta no disminuyen el daño oxidativo provocado en el ADN. La polémica sigue abierta).

Te han dicho que la fruta tiene antioxidantes. Observa esta gráfica:



Fuente: Svilaas A, Sakhi AK, Andersen LF, et al. Intakes of antioxidants in coffee, wine, and vegetables are correlated with plasma carotenoids in humans. J Nutr 2004; 134: 562-7.

@evolucion.libros

Si quieres antioxidantes el café te aportará toneladas. Aunque no vengan aquí representados, los granos de cacao tienen muchos más antioxidantes que la fruta. Ésta termina ocupando el segundo lugar en la gráfica gracias a que en el estudio se incluyen los frutos silvestres y los aguacates cuyo consumo sí aporta grandes beneficios. Arándanos, moras, frambuesas y fresas proporcionan una buena dosis de antioxidantes con un moderado índice glucémico.

Este estudio de 2003 muestra que el consumo de antioxidantes procedentes de frutas y vegetales en realidad no aporta ningún beneficio sobre el estrés oxidativo al que el ADN está sometido. Nuestro cuerpo cuenta con un sistema antioxidante autónomo cuyos componentes (glutatión, superóxido dismutasa e incluso el ácido úrico en determinados ambientes) realizan toda la labor importante. Las vitaminas C y E son antioxidantes que introducimos con la comida. Nosotros creemos (en consonancia con la literatura científica) que podrían ser el antídoto del propio alimento y no un sistema para protegernos de los radicales libres de manera efectiva. Esto quiere decir que cuando ingerimos aceite de oliva virgen extra no lo hacemos por su alto contenido en vitamina E, sino que esta vitamina está presente para protegernos de las pocas grasas poliinsaturadas que el aceite posee. Un caso similar puede ocurrir con las naranjas y su alto contenido en vitamina C.

Vitaminas

Nos han hablado acerca de la gran cantidad de vitaminas que nos aporta la fruta. Sin embargo, gramo por gramo comprobaremos que muchos alimentos las vencen por KO.

Vitamina C

La espinaca contiene 5 veces más vitamina C que una manzana.

@evolucion.libros

El brócoli 2o veces más. Además, posee el doble que una naranja.

Vitamina A

Las hojas verdes de los vegetales presentan cantidades **muy superiores** a cualquier tipo de fruta.

Vitaminas del grupo B

Hígado, carne, pescado, hojas verdes de los vegetales, huevos, queso… todos superan a la fruta, carente por completo de este grupo de vitaminas esenciales.

Vitamina D

No existe en las frutas ni en los vegetales.

Vitamina E

Puedes encontrarla en hojas de vegetales, aguacate, brócoli, pescado, aceite de oliva. Poca presencia en la fruta.

Vitamina K

Hojas, espárragos, coles de bruselas. Inapreciable en frutas.

Minerales

También se nos ha tratado de vender constantemente el sustancial aporte de minerales de las frutas. Gramo por gramo existen alimentos que poseen un contenido en minerales muy superior.

Potasio

Todo el mundo sabe que los plátanos podrían ser una excelente fuente de potasio… **si no se tuviera en cuenta su elevado índice glucémico**. Las espinacas no presentan ese problema y además cuentan con 1.5 veces más potasio que un plátano. Los frutos secos, semillas como el cáñamo, las setas y los vegetales de hojas crucíferas resultan ser las principales fuentes de potasio. El coco y el aguacate

@evolucion.libros

pueden contener casi el doble de potasio que un plátano y poseen un bajo IG.

Calcio

Los lácteos y las crucíferas son muy ricos en calcio. Imbatibles. La fruta no tiene nada que hacer aquí.

Magnesio

Las hojas verdes de los vegetales y el chocolate negro aportan muchísimo más magnesio que la fruta. El aguacate sí es una fuente muy valiosa de magnesio.

Hierro

La carne y los vegetales son muy superiores a la fruta en este aspecto.

Fibra

Con la fibra ocurre lo mismo. Gramo por gramo, los vegetales o las nueces aportan más fibra que la mayoría de la fruta. Casualmente, el aguacate y el coco también son ricos en fibra.

Fitonutrientes

Las bayas o frutas silvestres (arándanos, moras, frambuesas, fresas…) sí que son reconocidas por su gran contenido en fitonutrientes. No obstante, los vegetales (incluidas las algas) suponen el mayor aporte. Su elevado contenido en fibra hace que su índice glucémico sea más bajo que el de las frutas.

Azúcar

Una Coca-Cola contiene un 10.6% de azúcar. Una manzana, el 10%. Está claro (si comemos la pieza con la fibra) que absorberemos el azúcar de la manzana más lentamente (lo cual supone una ventaja respecto al refresco). Pero sigue siendo azúcar. El plátano contiene

@evolucion.libros

entre el 16 y el 20% de azúcar y al contrario que la manzana apenas tiene fibra. Presenta un elevado IG y un índice insulínico estratosférico (nada recomendable). En contraste, el aguacate contiene un 0.7% y las fresas un 4.6%. Conviene también alejarse de la fruta deshidratada: es azúcar concentrado + químicos.

Ya hemos dicho que **las bayas o frutos silvestres, el aguacate y el coco pueden formar parte sin duda alguna de una alimentación efectiva** y te acabamos de contar alguno de los motivos. Podemos estar olvidando alguna, pero el resto de las frutas ciertamente no merecen mucho la pena. Con moderación no te resultarán perjudiciales ni mucho menos (máxime si son naturales y estacionales) pero nosotros preferimos **buscar la densidad de nutrientes en los alimentos que comemos y evitar en la medida de lo posible elevar la concentración de azúcar en sangre innecesariamente**.

Enlaces de interés

· Conferencia de Tim Noakes “desafiando creencias” en la plataforma TED (subtítulos en español):

https://www.youtube.com/watch?v=4lzs5wpLkeA

· Conferencia de Robert Lustig “Sugar, the bitter truth”:

https://www.youtube.com/watch?v=e-nHEbezPIo

· Efectos metabólicos de la fructosa:

https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/20086073

· La fructosa es alcohol, pero sin la borrachera:

https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3649103/

· Ningún efecto sobre el daño oxidativo del ADN al consumir 600 g de frutas y vegetales al día (por sus antioxidantes) en personas saludables:

@evolucion.libros

https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/14578137

· Así es como eran algunas frutas y vegetales antes de ser domesticados por el ser humano:

https://www.sciencealert.com/fruits-vegetables-before-domestication-photos-genetically-modified-food-natural/amp?__twitter_impression=true

@evolucion.libros

5. Las grasas

Algunos datos interesantes sobre las grasas

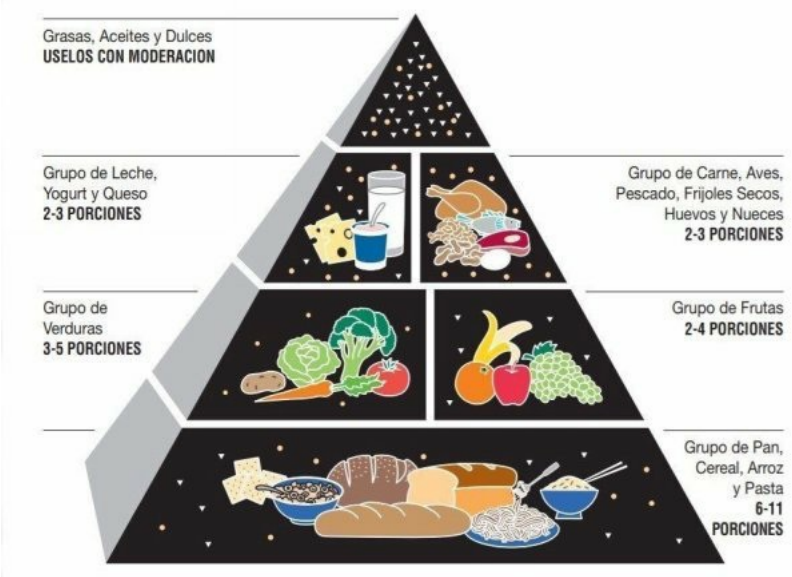
Las grasas no siempre tuvieron la mala fama de hoy en día. Antes de 1970 se consumían de manera normal. Tras los eventos de finales de los años 60 y 70 adquirieron el papel de villano. Hoy en día la gente teme a ciertos alimentos como la mantequilla, la nata e incluso los huevos. Este fue el resultado de una campaña política con intereses económicos combinada con la más absoluta ignorancia acerca del funcionamiento de nuestro cuerpo. Se nos hizo creer que la famosa pirámide alimenticia era un modelo aconsejable a seguir. Una pirámide que tiene por base alimentos deficientes en nutrientes y que elevan el nivel de azúcar e insulina en la sangre (como el pan, la pasta o un paquete de harina). Existen 9 aminoácidos esenciales. Ningún nutriente tiene más elementos esenciales que la proteína. Y para encontrarlos debemos irnos a la mitad superior de esta lamentable pirámide.

@evolucion.libros

Fuente: SENC (Sociedad Española de Nutrición Comunitaria)

Fíjate en ella. La base está constituida por harinas varias, pasta, pan, arroz, patatas… todo lo que nadie debería comer si lo que busca es alimentarse de una manera efectiva. Ya forma parte de la creencia popular que un requisito fundamental para adelgazar es alejarse del pan y sin embargo ahí se encuentra como pilar de una supuesta alimentación saludable. Y en la cúspide, como consumo ocasional, aparece la mantequilla (fuente ideal de energía) al lado de caramelos, tartas y demás. También recomienda la ingesta opcional, ocasional o moderada de carne roja (fuente principal de nutrientes), al mismo nivel que las bebidas alcohólicas (vino y cerveza). Además, se recomienda fraccionar la ingesta hasta incluso en 5 comidas al día. No entendemos la necesidad de comer más de dos veces por día. Esto debería ser denunciable.

@evolucion.libros



Fuente: Center for Nutrition Policy and Promotion del USDA

También resulta totalmente desafortunada la actual pirámide

oficial del departamento de agricultura de EEUU (USDA). ¿Tendrán algún interés en que los productos procedentes de la agricultura estén en la base? Parece muy obvio.

Conviene ver una película documental muy interesante disponible en YouTube: "Carb Loaded". En ella se cuenta cómo en 1847 un médico húngaro (Dr. Ignác Semmelweis) propone lavarse las manos antes de atender los partos. En esa época morían extrañamente en ciertos hospitales muchísimas mujeres al dar a luz. Esta simple intervención de lavarse las manos consiguió solucionar el problema. También se hace referencia a la significativa disminución de muertes por accidentes de tráfico a partir del uso del cinturón de seguridad. Todos entendemos perfectamente que si se realiza un cambio y se obtienen los resultados deseados, se prosiga con el nuevo hábito. Sin embargo, **tras la "invención" de la pirámide alimenticia las estadísticas nos muestran resultados muy negativos**, consecuencia de seguir este modelo de alimentación. ¿Por qué no se toman cartas en el asunto?:

· Durante los siguientes 30 años a partir de la creación de la conocida pirámide la diabetes se cuadruplicó.

· La obesidad se disparó de manera alarmante.

· El número de personas con hipertensión sigue aumentando año tras año.

· Se comienza a describir por primera vez el síndrome metabólico.

· Alzheimer, demencia, cáncer, enfermedades cardiovasculares, etcétera, nunca se aproximaron a cifras tan elevadas como las actuales.

En resumen, **el experimento de la pirámide alimenticia fue un fracaso**. Una actuación política regada con ignorancia. **Muchos científicos independientes (no subvencionados por el gobierno) estuvieron advirtiendo del problema de un dieta elevada en**

@evolucion.libros

carbohidratos y baja en grasas. Nadie les escuchó. Ahora es tarde y se han cobrado muchas vidas. Afortunadamente hoy en día las cosas están empezando a cambiar.

Sinceramente, ¿conoces la función que hace la grasa en nuestro cuerpo? La mayoría de las encuestas (y nosotros hemos realizado las nuestras) ponen de manifiesto un claro desconocimiento sobre el tema. Nos encontramos con respuestas del tipo:

· La grasa engorda.

· La grasa tupe las venas.

· El colesterol tupe las venas.

· El colesterol es malo.

Y similares…

La gente teme por los resultados de su analítica. Tienen miedo de comer mantequilla y sin embargo, frecuentemente se les ve comer bollería, productos procesados, pizzas, beber refrescos o bebidas "energéticas" sin que nadie de su entorno más próximo ponga el grito en el cielo. La gente de la calle opina que las grasas son perjudiciales. Muchos incluso piensan que el cuerpo sólo puede utilizar glucosa como energía. Hace poco escuchamos cómo un monitor de gimnasio supuestamente cualificado para dar consejos sobre salud comentaba que *'las grasas no se pueden utilizar como energía, nuestro músculo sólo puede quemar glucosa.'* Increíble. ¿Por qué la gente habla como si supiera sin tener la menor idea de lo que está diciendo? En el mundo de la nutrición esto parece ser la norma.

En la página oficial de Bimbo (gigante empresa que procesa "alimentos") te puedes encontrar la siguiente afirmación:

'Cuando se consumen carbohidratos el cuerpo convierte a la mayoría de ellos en glucosa la cual es el único combustible que puede alimentar y dar energía a las células del cerebro y los músculos. Sin

@evolucion.libros

carbohidratos el cuerpo no funciona adecuadamente.'

Si a día de hoy no ha sido corregido aún aparecerá en su web. Lo mismo que pensaba el monitor de gimnasio al que hacíamos referencia. Esta frase es denunciable ya que no cuenta ni una sola verdad. Estas afirmaciones pueden llegar a ocasionar importantes problemas de salud entre los consumidores menos informados. La glucosa **no es ni por asomo el 'único combustible que puede alimentar y dar energía' al cerebro ni el único combustible para los músculos**. Las cetonas y el lactato son los combustibles favoritos para las neuronas. Los ácidos grasos son la mayor fuente de energía para el músculo. Más errores: el pan bimbo no nutre, tan solo aporta energía de manera ineficiente. Los carbohidratos no son constituyentes esenciales. Sin comer carbohidratos funcionamos perfectamente. **El cuerpo tiene la capacidad de fabricar el único imprescindible, la glucosa**. Además habla de 'carbohidratos' en plural cuando tan solo necesitamos uno. Bimbo miente.

Si lo que mantiene esta gente fuera cierto, quienes escribimos estas líneas llevaríamos más de un año funcionando inadecuadamente y poniendo en serio peligro nuestra salud, la cual lejos de empeorar, cada día se acerca más al estado ideal.

La importancia de las grasas

La grasa juega un papel esencial en nuestro organismo. No tiene sentido la campaña creada en su contra. Generalmente se usan los términos grasas y lípidos como sinónimos y **aunque todas las grasas son lípidos, no todos los lípidos son grasas**. Con motivo de simplificar, podremos usarlos como sinónimos en ocasiones. Sea como fuere, los lípidos tienen una particularidad que les hace muy especiales bioquímicamente: **pueden ser total o parcialmente insolubles en agua, cualidad imprescindible para el desarrollo de la vida**.

@evolucion.libros

· **El cerebro** es el órgano maestro regulador de todas las funciones del reino animal y está compuesto en un 60% de grasa. No es casualidad. La introducción de la grasa animal en la dieta de los primeros homínidos fue el factor clave en su desarrollo permitiéndonos destacar como especie dominante.

· **El material principal de las membranas de todas nuestras células es la grasa**. Hay 37 billones de células en nuestro cuerpo cuyas paredes están formadas por unos "ladrillos" muy especiales denominados **fosfolípidos y colesterol**. Aportan la **fluidez** necesaria, **permiten el intercambio adecuado de sustancias** entre las células y la sangre y **favorecen el correcto funcionamiento de las proteínas que se insertan en las membranas**. Además, cada célula se compone de cientos de organelos internos (algunas cuentan con miles) tales como las mitocondrias, aparato de Golgi, vesículas y un largo etcétera. Las membranas de estos organelos también están constituidas de lípidos en su mayor parte. Nosotros **jugamos un papel esencial a través de la alimentación**. Debemos comer la grasa adecuada. No solamente la utilizaremos como energía sino que la incorporaremos (como parte estructural) a las membranas celulares. Su composición depende directamente del tipo de grasa ingerida. Nuestra salud también. En otras palabras, **de la correcta proporción de los distintos ácidos grasos de la pared celular depende el buen funcionamiento de las células (y por tanto, la salud)**.

· La grasa necesita ser transportada por el organismo. Disponemos de un sistema **perfectamente diseñado** para tal propósito. Debido a sus propiedades hidrofóbicas ha de viajar por la sangre en "barcos", "botes" o "submarinos" especiales (HDL, VLDL, LDL y otras) **dirigidos por proteínas** (que sí son solubles en agua) con el objetivo de reponer los materiales y satisfacer las necesidades de todas las células, sus membranas y las de sus organelos. Estos vehículos de transporte se denominan **lipoproteínas** (lípidos + proteínas) y son las encargadas de depositar la carga en el lugar

@evolucion.libros

correspondiente. Los fosfolípidos y el colesterol constituyen parte esencial también en las membranas de estos "barcos" en donde realizan funciones similares a las de las paredes celulares. **Mientras que tu médico se seguirá centrando en la cantidad de estas lipoproteínas (o del colesterol que viaja en ellas) como marcador de riesgo cardiovascular, debes saber que no se trata de la cantidad sino de la calidad de las grasas y proteínas que componen la carcasa de estos "submarinos"**. Te mostraremos cómo se mejora la calidad para que no tengas que preocuparte por la cantidad.

· **La mayor parte de las vitaminas** son liposolubles. Es decir, deben viajar dentro de estas lipoproteínas. Todas las vitaminas son necesarias en mayor o menor medida. Su deficiencia puede causar la muerte. Las vitaminas D, A, K y E son liposolubles (la vitamina C y las del grupo B son solubles en agua).

CONSEJO: *mucha gente toma en ayunas ciertos suplementos de vitaminas liposolubles. El sistema de absorción y transporte de grasa sólo se va a poner en marcha si el cuerpo detecta* ***gramos*** *(al menos 1 g) de ácidos grasos. Si tomas estas vitaminas como suplemento (cuya* ***dosis viene en miligramos****) sin la grasa que las debe acompañar no te será de ninguna ayuda. Hay varios estudios que hablan de una absorción del 5% de vitamina E procedente de suplemento si no se aportan grasas con ella, respecto al 95% de absorción cuando están debidamente acompañadas.*

· **El colesterol** es una molécula fundamental. Todas las células (con rara excepción) tienen capacidad para fabricarlo. **Es un componente esencial de las membranas celulares y de las membranas de las lipoproteínas**. También es necesario para la **fabricación de vitamina D** y es **precursor de todas las hormonas sexuales, el cortisol y la cortisona**. Conocerás gente que no come

@evolucion.libros

huevos por miedo al colesterol. Es una molécula tan importante que si no la ingieres tus células fabricarán más. Si comes alimentos ricos en colesterol, fabricarán menos. **Su consumo es irrelevante en materia de salud debido a este balance**. Una vez más que no han dado en el blanco.

Te explicaremos cómo funciona el proceso de la placa arterial y cuál es la causa real de los accidentes cardiovasculares. Cuando termines de leer este libro seguramente sabrás más que el médico promedio, al cual no se incentiva para que siga ampliando sus conocimientos una vez terminada la carrera. **Le pagan tan sólo por aplicar el protocolo existente**. Afortunadamente la lipidología (ciencia que trata los lípidos) está avanzando muy rápidamente esta década. Y nosotros queremos hacernos eco de los nuevos descubrimientos en este libro.

· **La grasa es la principal fuente de energía** del ser humano. Ya hemos contado el por qué. En condiciones de equilibrio tanto la grasa de la comida como la almacenada debería ser nuestro combustible principal. Aunque a la gente de *Bimbo* le interese hacernos creer lo contrario.

· A partir de la grasa y sin la constante presencia de insulina en sangre, **el hígado comienza a fabricar unas moléculas ancestrales y protectoras del ADN**. Los que las hemos experimentado podemos dar fe del bienestar, concentración, energía, vitalidad y el buen humor que proporcionan. Se trata de **las cetonas**. En los últimos 10 años se han estudiado mucho y aún estamos empezando a comprender la tremenda importancia de tenerlas circulando por la sangre. Todos los estudios actuales sin excepción están arrojando resultados sorprendentes. Se sabe que las cetonas pueden atravesar la barrera hematoencefálica convirtiéndose en el combustible más eficiente para las neuronas. La obtención de ATP a través de cetonas es un proceso más eficiente por unidad de oxígeno respirado y mucho más limpio (menor producción

@evolucion.libros

de radicales libres) que el resultante mediante la glucosa. Pero los beneficios se van apilando uno encima de otro. De momento quédate con que **en respuesta a una bajada significativa del nivel de insulina, el hígado convierte ácidos grasos en cetonas**.

· **El omega 3 y el omega 6** son **dos ácidos grasos esenciales**.

La gente desconoce las propiedades que poseen las grasas. Por eso la demonizan. Tratan de eliminarla por completo del sistema tal y como se les dijo. Craso error. En un descanso durante la grabación de un disco que estábamos produciendo, uno de los artistas se asustó al vernos comer un aguacate: *'¿Qué es eso? ¿Guacamole? Que sepáis que es malísimo. Es grasa pura.'* - Nos dijo al tiempo que engullía un paquete de galletas de chocolate.

Existen muchas "anécdotas graciosas" de este tipo que dejan de manifiesto una dura realidad: no tenemos ni la más remota idea de cómo nuestro sistema reacciona ante la comida que ingerimos. Podemos tenerle miedo a un aguacate mientras damos buena cuenta de un paquete de galletas. Damos por sentado que este tipo de alimentos procesados son malos sin saber muy bien el por qué **y aún así asumimos el riesgo**. Pero llévate un pedazo de mantequilla a la boca y más de uno se estremecerá al verte (y no digamos tu médico).

Cuando empiezas a comer lo que debes, tu entorno más próximo reacciona violentamente ante tus nuevos hábitos. Temen por tu salud (desde la más absoluta ignorancia) y se autojustifican de cualquier manera para seguir "alimentándose" de la misma basura de siempre. Sin remordimientos. Para que nada cambie; para que no haya que replantearse todo un estilo de vida; para que no hay que reconocer ningún error.

Tipos de grasas

Existen dos tipos de grasas **teniendo en cuenta su estructura:**

1. Grasas **saturadas o SFA** (*Saturated Fatty Acids*).

@evolucion.libros

2. Grasas **insaturadas**. Dentro de estas últimas distinguimos las **monoinsaturadas** (**MUFA,** de *Mono Unsaturated Fatty Acids*) y las **poliinsaturadas** (**PUFA,** de *Poly Unsaturated Fatty Acids*).

Las grasas son cadenas de carbonos e hidrógenos. Precisamente, **según el número de carbonos** (independientemente de que sean saturadas o insaturadas) también se pueden dividir en:

1. **Ácidos grasos de cadena larga**. Contienen más de 12 carbonos.

2. **Ácidos grasos de cadena media**. Contienen entre 6 y 12 carbonos. Cada vez más conocidos hoy en día como *triglicéridos de cadena media* o por sus siglas en inglés, **MCT** (*Medium Chain Triglycerides*).

3. **Ácidos grasos de cadena corta**. Contienen menos de 6 carbonos.

No vamos ni muchísimo menos a sumergirnos en toda la complejidad y nomenclaturas de los ácidos grasos pero sí te vamos a dar toda la información que puedes necesitar para comprender lo que te conviene incluir en tu dieta o no.

Existe un importante rechazo al término *grasas saturadas*. Se asocia inmediatamente con enfermedades cardiovasculares. Evidentemente **esto no es cierto**. Son perfectamente seguras y es una fuente energética muy limpia y efectiva. A pesar de que la evidencia científica ha recuperado el terreno en favor de las grasas en los últimos años, hay quienes se resisten a reconocer la realidad y siguen buscando en el lado equivocado. No aprendemos de los errores del pasado. De nuevo, *la gran industria alimentaria* haciendo caja. Ciertos aceites de gran producción en EEUU son muy ricos en grasas poliinsaturadas. Esto puso en marcha una gran campaña de marketing ofreciéndonos un nuevo y flamante producto de nombre seductor: **las grasas vegetales**. Como dice el Dr. Gary Fettke, ¿alguien a exprimido

@evolucion.libros

alguna vez una lechuga, una cebolla o una col rizada y ha extraído aceite? Podemos entender que se obtenga aceite al prensar cocos o aceitunas (frutos) pero no nos deben engañar con trucos del lenguaje. El término *aceite vegetal* es puro marketing. En realidad es un aceite barato obtenido de un sobreprocesado industrial de semillas específicas o granos de cereal. ¡Se utilizaban como aceite industrial! Nos hicieron pensar que debido a su reducido contenido en grasas saturadas (en realidad también contienen bastantes grasas saturadas), los aceites de girasol, lino, colza, cáñamo, trigo, maíz, soja, etcétera, eran saludables. **Como toda gran mentira, ésta comienza con una verdad**: contienen grasas esenciales omega 6 y 3 (son PUFA) y, sin embargo, en **demasiada cantidad y muy poco biodisponibles**. La industria de la agricultura en EEUU es muy poderosa y proporciona beneficios similares al petróleo.

¿Qué significa todo esto? ¿Qué es un ácido graso? ¿Qué es un ácido graso saturado?

La glucosa o la fructosa son las unidades básicas que conforman los carbohidratos. Los aminoácidos son los "ladrillos" de la proteína. De igual manera, los ácidos grasos son los constituyentes de las grasas. Un ácido graso es una molécula (un lípido) formada por una cadena hidrocarbonatada lineal de diferente longitud o número de átomos de carbono.

Decimos que ese ácido graso o cadena está saturado cuando no cabe en él ni un sólo hidrógeno más. La cadena hidrocarbonatada (carbonos unidos a hidrógenos) está repleta de hidrógenos. En este caso todos los enlaces entre los carbonos son simples. No hay enlaces dobles entre ellos. Este es un concepto muy importante en bioquímica y debemos tenerlo en cuenta a la hora de comer. Tienes que quedarte con ello: **en una cadena saturada todos los carbonos están unidos entre sí por enlaces simples. No hay ningún enlace doble entre estos átomos.** Son moléculas rectilíneas muy compactas, lo cual les

@evolucion.libros

confiere ciertas propiedades. Son **sólidos a temperatura ambiente**, como la mantequilla por ejemplo (mayoría de grasas saturadas). Son más estables que los ácidos grasos insaturados, frecuentemente líquidos a temperatura ambiente (aceites). Esta propiedad les ha servido para ser atacados por ignorantes e interesados. Como son estables, algunos opinan que son difíciles de digerir. Error.

Nuestro cuerpo produce cantidades considerables de unas sustancias que, aún siendo necesarias, pueden resultar muy peligrosas: son los llamados oxidantes o **radicales libres. Las grasas poliinsaturadas son su objetivo**. Los ácidos grasos saturados y los monoinsaturados sin embargo, no pueden ser "atacados" por cuestiones de química básica. Si pretendemos **usar o almacenar energía**, es mejor que confiemos en las grasas saturadas o monoinsaturadas, muy resistentes a la oxidación e inflamación. No estamos diciendo que los ácidos grasos poliinsaturados sean perjudiciales en sí mismos, al contrario. Lo que sucede es que las cantidades que consumimos en la actualidad son aberrantes. Hablaremos de ello.

Si la cadena de ácidos grasos puede admitir un sólo hidrógeno más ya no está saturada. Decimos que es una grasa insaturada. Si sólo tiene sitio para un hidrógeno estaríamos hablando de MUFA. Si puede albergar más de uno, los llamamos PUFA.

¿Qué sucede cuando falta un hidrógeno en la cadena (no está saturada)? Cuando a un carbono le falta un hidrógeno al que unirse **no tiene más remedio que formar un enlace doble con el siguiente carbono.**

1. Enlace simple entre dos C

2. Enlace doble entre dos C

C=C

@evolucion.libros

¿Por qué es esto tan importante? Este simple hecho provoca que una grasa PUFA sea un blanco fácil para los radicales libres en un punto muy concreto de su cadena hidrocarbonatada (relacionado con los enlaces dobles). Muchos procesos nocivos conocidos provocan radicales libres: inflamación, lesiones, humo de tabaco, radiación solar, calentar alimentos a altas temperaturas, polución, etcétera. Bajo estas condiciones, los PUFA están expuestos y pueden iniciar el estrés oxidativo, marca de todos los procesos inflamatorios y enfermedades graves. Estas sustancias son líquidas a temperatura ambiente, muy inestables. Aunque resultan esenciales para la vida hemos de saber cómo sacarles el máximo beneficio. Veremos que con la dosis diaria correcta, nuestro sistema antioxidante interno podrá manejar el asunto.

Otra característica importante que influye en las propiedades de los ácidos grasos tiene que ver con la forma de la cadena. Los SFA no presentan enlaces dobles y son por ello rectilíneos. Por el contrario, cada vez que encontramos un enlace doble la cadena se tuerce, cambia de dirección. Por tanto, los MUFA son cadenas dobladas una sola vez mientras que los PUFA, al tener más enlaces dobles, se tuercen varias veces como una pata quebrada. Esto hace que ocupen más espacio en las membranas celulares, lo cual resulta ser una característica muy necesaria como veremos.

De todo esto tienes que extraer dos conceptos clave que te ayudarán a diseñar tu dieta:

· Consume la mayor parte de la grasa en forma de SFA y MUFA.

· Consume PUFA de la máxima calidad posible **en pequeñas cantidades**. Esto **excluye** por completo las llamadas grasas vegetales situándolas en la categoría de tóxico.

ANÉCDOTA: *Las recomendaciones oficiales en la mayoría de los países (algo está cambiando en Suecia) recomiendan poco*

@evolucion.libros

consumo de carne roja por su 'alto contenido en grasas saturadas'. Lo habrás podido leer en cualquier blog de internet: 'cuidado con la carne roja porque contiene grasas saturadas'. Sin embargo, estas mismas recomendaciones oficiales y los blogs basura que solo buscan tráfico (y algunos de los que pretenden de serios) recomiendan a su vez el aceite de oliva virgen extra de la entrañable dieta mediterránea. Bien, el aceite de oliva virgen extra vertido sobre una ensalada de verduras varias presenta más del doble de grasas saturadas que un chuletón de cuarto de kilo. Un 15% de las grasas del aceite de oliva virgen extra son saturadas. Ellos parecen no haberse dado cuenta. ¿El aceite de oliva sí pero la carne roja no? Curioso criterio cuanto menos.

¿Cuál es entonces la cantidad recomendada? ¿Cuáles son las fuentes saludables y biodisponibles de los tres tipos de grasa? Vamos a entrar en detalle.

Grasas poliinsaturadas (PUFA)

Al hablar de PUFA tenemos que dejar claro que estamos hablando de **ácidos grasos omega 6 y omega 3**. Constituyen dos grandes familias de ácidos grasos de cadena larga de 18, 20 y 22 carbonos. Existen por tanto **varios omega 6** (de 18 y 20 carbonos) y **varios omega 3** (de 18, 20 y 22 carbonos). El omega 6 y el omega 3 son dos nutrientes esenciales y debemos incorporarlos a través de nuestra dieta. Nuestras células no pueden sintetizarlos y son sumamente importantes para la vida.

Tal vez en el apartado anterior te hemos metido miedo con los PUFA. Ahora te decimos que son esenciales. Así es. Como sucede con todas las cosas en el Universo, en el equilibrio se encuentra la clave. Nuestro cuerpo está diseñado para funcionar con unas cantidades determinadas de nutrientes. En el caso de los PUFA te proponemos una regla fundamental:

@evolucion.libros

‘Omega 6 y omega 3 en pequeñas cantidades.’

Muchos expertos proponen cifras en gramos. La mayor parte de las veces la cantidad oscila entre 5-10 g entre los dos omegas por día. En la práctica nos damos cuenta de que el omega 6 es omnipresente y por ello resulta muy difícil incorporarlo en la proporción adecuada. Esto merece un libro aparte. En nuestra opinión, depende de la persona. En casos de inflamación severa donde existe mucho estrés oxidativo (recuerda que comienza con los radicales libres atacando estos PUFA), probablemente **se obtendrá un gran beneficio al consumir 4-5 g (incluso más) de omega 3 DHA y EPA, mientras se reduce al máximo posible el omega 6**. Los antioxidantes más importantes de nuestro organismo (comandados por el glutatión) pueden hacerse cargo de una mayor cantidad de PUFA en personas saludables. Sin embargo, la dieta moderna merma nuestro sistema antioxidante de forma alarmante.

Cumpliendo la regla de oro estamos a salvo. Pero hay otras recomendaciones secundarias importantes. Por ejemplo, resulta fundamental la **relación omega 6/omega 3**:

Como norma general, la relación omega 6/omega 3 debería ser lo más cercana posible a 1:1

¿Qué significa esto? En nuestro cuerpo debería haber la misma cantidad de omega 6 que de omega 3. **Esta sería la proporción ideal**. Es la relación que el ser humano mantuvo a lo largo de los milenios y que hoy estamos destruyendo. La dieta estándar actual (incluso la mediterránea) sobrepasa con creces la relación 4:1. La llamada dieta occidental proporciona una relación 20:1 a favor del omega 6. La causa, **los aceites vegetales y las margarinas**. ¿Qué sucede si comes unas patatas fritas en aceite de girasol? La cantidad de omega 6

@evolucion.libros

ingerida alcanzaría los ¡15-20 g aproximadamente! A partir de aquí, se necesitaría un aporte muy elevado de omega 3 para balancear la situación. Pero aunque lo consiguieras, estarías incumpliendo la **regla de oro**: omega 6 y omega 3 en pequeñas cantidades. Ya conoces que debes evitar las grasas vegetales. Contienen **demasiada cantidad de omega 6**.

Es muy difícil obtener omega 3 con la dieta. **No corres peligro de exceder la cantidad saludable; come todo el que puedas**. Sólo se encuentra presente en cantidades suficientes en el pescado y ciertos mariscos y moluscos. Por tanto, comer pescado (azul) varias veces a la semana sería un hábito muy deseable. Nosotros decidimos tomar suplementos por si acaso. La clave de la salud reside en restringir el omega 6, porque aunque sea esencial, **es omnipresente**: aceites vegetales (ingrediente base de todos los productos procesados), semillas, frutos secos, cereales, carne, pescado… en todos los alimentos.

Ya sabes que para nosotros es muy importante que comprendas el **por qué**. De nada sirve que te digamos qué comer y en cuánta cantidad. Particularmente estamos cansados de que nos digan que un alimento es 'bueno para la memoria' o 'bueno para el corazón' o 'anticancerígeno'. Un mismo alimento puede ser bueno pero también malo para el corazón, por ejemplo. **La diferencia radica en conocer las herramientas para poder usarlas con un objetivo definido**. Desde aquí te podemos decir que la alimentación resulta tremendamente importante para alejarte de cualquier tipo de enfermedad. Como el ejercicio y el dormir bien.

¿Cuál es la labor del omega 6 y del omega 3 en nuestro organismo y por qué son tan valiosos en la cantidad correcta y tan dañinos en exceso y en defecto? Vamos a ello.

Omega 6 (n-6) y omega 3 (n-3)

@evolucion.libros

Estos dos ácidos grasos:

· Son un constituyente fundamental de las membranas de todas nuestras células (tenemos 37 billones).

· Son un constituyente fundamental de las membranas de los organelos de cada célula.

· Son un constituyente fundamental de las membranas de las lipoproteínas (LDL, HDL, etcétera).

Tienen principalmente **función estructural** y son nutrientes esenciales. No deberíamos usarlos para obtener energía (son fácilmente oxidables). Su presencia dota a dichas membranas de propiedades muy necesarias para la vida:

· Los PUFA presentan un menor grado de rigidez que los SFA y los MUFA. Aportan (en la proporción correcta) la **fluidez de membrana** necesaria para el correcto funcionamiento de las células, sus organelos y también el de las lipoproteínas. **El tipo de ácidos grasos presentes en la LDL, HDL y demás, es uno de los factores más importantes para evitar las enfermedades cardiovasculares (y no los niveles de colesterol)**.

· En las células y sus organelos, una membrana saludable con el grado correcto de fluidez regula la entrada de nutrientes, el intercambio efectivo de todo tipo de sustancias y la actividad optimizada de todos los sensores celulares, **permitiendo la comunicación entre las diferentes células** de todo el cuerpo (a través de hormonas, neurotransmisores y otras moléculas señalizadoras).

· En la membrana de las células inmunes (glóbulos blancos) promueven la respuesta correcta ante ataques de bacterias, microbios y virus, **poniendo en marcha los sistemas inflamatorios y antiinflamatorios de defensa.**

Todas estas cosas y más hacen el n-6 y el n-3 por el mero hecho

@evolucion.libros

de ser constituyentes de las membranas celulares y de las lipoproteínas. Imagina una membrana con la fluidez afectada, rígida y oxidada. No es una situación deseable y, sin embargo, resulta demasiado frecuente por desgracia. Como dijimos, la función del n-6 y del n-3 de la dieta debería ser estructural y no energética. Como combustible son mucho más efectivos los SFA y los MUFA.

La mayor parte de las enfermedades tienen muchísimo que ver con el estado de nuestras células en respuesta a lo que metemos por la boca. Hoy en día, no existe duda de que una membrana celular saludable es la mejor forma de prevenir cualquier tipo de enfermedad. Los n-6 y n-3 son PUFA y se oxidan con mucha facilidad. No podemos excedernos en su consumo ya que terminaremos por superar y desbordar nuestros sistemas antioxidantes. También debemos tener extremo cuidado con su procedencia. Con el procesado y tratamiento químico de los alimentos, los PUFA se dañan y se oxidan y los incorporamos a nuestras membranas celulares en ese estado nada deseable. Se dice de manera repetitiva que somos lo que comemos. En este caso resulta literal.

¿Por qué sería perjudicial un consumo excesivo? Antes, un concepto:

Los fosfolípidos

Si preguntas a cualquier científico cuál es la molécula de la vida te responderá que es el ADN. Sin embargo, el Dr. Nils Hoem (experto en n-3) le asigna este papel a los fosfolípidos. Cada vez más investigadores piensan lo mismo. **Las membranas de las células y de sus organelos están formadas por una capa doble de fosfolípidos**. A su vez, **las membranas de las lipoproteínas (LDL, HDL y otras) también están formadas por fosfolípidos** (una sola capa). Vamos a contarte qué es un fosfolípido. Desde nuestro punto de vista no comprendemos por qué en los colegios se enseñan tantas cosas inútiles o anecdóticas (¿quién era el cuarto rey visigodo?) y no nos enseñan a

@evolucion.libros

apreciar y proteger nuestros fosfolípidos. **Se podría establecer una correlación entre estos increíbles personajes de dos patas (existen varios millones de quintillones en nuestro cuerpo) y el estado de salud**. Un fosfolípido es una macro molécula formada por:

· Una molécula de glicerol.

· Un grupo fosfato.

· Dos ácidos grasos.

Muchos especialistas (cardiólogos y especialistas del corazón incluidos) desconocen cuál es la función de la injustamente temida LDL y otras lipoproteínas. Piensan que tan sólo se ocupan de transportar colesterol por el organismo y de deshacerse del sobrante. Esto no es así. Esa es una función que hacen de manera secundaria. Principalmente, estas moléculas se encargan de:

· **Entregar triglicéridos** a cualquier célula que necesite energía.

· **Entregar fosfolípidos** a nuestras células para que los incorporen a sus membranas. **Así pueden reparar sus estructuras o crecer en tamaño para duplicarse y crear nuevas células y organelos**.

Los fosfolípidos viajan en las lipoproteínas **formando parte de sus membranas** con el objeto de ser posteriormente entregados a las células. En este viaje, realizan muchísimas funciones importantes relacionadas con el transporte de lípidos.

Es importante que sepas que **cada fosfolípido cuenta con 2 ácidos grasos**. Como existen multitud de ácidos grasos de cada una de las tres clases (SFA, MUFA y PUFA), existen muchos tipos de fosfolípidos diferentes (cada uno con sus propiedades concretas). Y ojo, son intercambiables. Un fosfolípido puede encajar en cualquier lugar en el que se encuentre otro fosfolípido. Si ingerimos mucho n-6 aumentará el porcentaje de ácidos grasos n-6 en los fosfolípidos, lo

@evolucion.libros

que les conferirá unas propiedades diferentes. **A través de la dieta podemos influir de manera muy directa en la composición de las membranas celulares y también en la de nuestras lipoproteínas**. Una desequilibrada proporción de los ácidos grasos en los fosfolípidos, es probablemente la principal causa de las enfermedades cardiovasculares y de la mutación del ADN nuclear. **Demasiado n-6 en tus células promueve el estrés oxidativo,** provocando como consecuencia la destrucción de las membranas, de las proteínas y del ADN. La próxima vez que te dispongas a comer unas patatas fritas en aceite de girasol, piénsalo dos veces. Lo mismo con un *donut* (alto contenido en grasas vegetales) o cualquier producto procesado.

Siempre hemos mostrado curiosidad por conocer algunas cuestiones bioquímicas. Por ejemplo: ¿cuánto tiempo pasa desde que comemos estos ácidos grasos hasta su incorporación en las células? ¿Qué pasa si comenzamos a tomar la cantidad correcta de n-3 hoy mismo y reducimos el n-6? La literatura científica nos proporciona la respuesta: la sustitución del n-6 por el n-3 va teniendo lugar con el paso de las semanas. **La composición de tus membranas irá cambiando poco a poco. Estas grasas se incorporarán de manera precisa a los fosfolípidos de las mismas, dando lugar a inmensos beneficios a corto plazo**.

Omega 6 (n-6)

El n-6 se relaciona con los procesos de inflamación. Su presencia en las membranas hace posible que las células puedan activar nuestros sistemas inflamatorios. Aunque esto suene peligroso, es necesario y forma parte de la respuesta de nuestro sistema inmune. Existen numerosos mecanismos que pueden provocar inflamación:

· Presencia de microbios, bacterias, etcétera.

· Daño en los tejidos (lesión por actividad física o debido a enfermedad).

@evolucion.libros

· Estrés metabólico (cada vez que comemos nos inflamamos).

· Y un largo etcétera.

Nos pasamos todo el tiempo con mayor o menor grado de inflamación. Una simple analítica nos mostraría este nivel a través de diversos biomarcadores. Los más importantes, **la proteína reactiva C** y ciertas **citoquinas**.

Algunas células (glóbulos blancos) cuentan con unos receptores celulares en sus membranas sensibles a cualquier señal de inflamación. Rápidamente acuden al rescate y segregan químicos para acabar con el problema. Pero generalmente existen consecuencias: entre otras, estas sustancias que liberan pueden producir a la postre dolor de cabeza. Realmente es un círculo vicioso. **Uno de los objetivos que deberíamos marcarnos en la vida sería el combatir el estado permanente de inflamación**. El tipo de comida que ingerimos nos puede ayudar. El ayuno también. Las características fundamentales de la inflamación son 5:

· Calor.

· Enrojecimiento.

· Hinchazón.

· Dolor.

· Pérdida de la función.

Numerosos desajustes en el sistema pueden producir una respuesta excesiva **dando lugar a inflamación crónica** y a una gran presencia de estos químicos en nuestra sangre de manera constante provocando diversos daños colaterales: dolor de las articulaciones, inflamación de la mucosa intestinal, asma, inflamación de las arterias, pérdida de densidad en los huesos, pérdida de músculo esquelético e incluso cáncer. La inflamación ha incluso protagonizado la portada de la revista *Time* con el sobrenombre de ‘el asesino secreto’ (*the secret*

@evolucion.libros

killer). Y no les faltaba razón.

Como dijimos, **el tipo de ácidos grasos unidos a esos fosfolípidos de la membrana influye en los aspectos estructurales y funcionales de la misma:**

· Afecta a la naturaleza física de la membrana (fluidez de membrana). Así como la mantequilla rica en SFA es sólida a temperatura ambiente y el aceite vegetal rico en PUFA es líquido, lo mismo ocurre con los ácidos grasos de la membrana. El contenido en PUFA, MUFA y SFA modificará su fluidez.

· Afecta a cómo se comporta la membrana cuando la célula es estimulada por agentes externos. Esto es muy importante en el concepto de la inflamación. **El tipo de ácidos grasos presentes en las membranas influye en la producción de los químicos que se van a liberar**.

Por esto es vital que la composición de los ácidos grasos presentes en los fosfolípidos de las membranas sea la adecuada. Una alteración en esta homeostasis puede dar lugar a todo tipo de consecuencias, las cuales pueden ser el origen de la enfermedad. Hemos dicho que el n-6 es el encargado de la respuesta inflamatoria. Veamos. Hay varios tipos de n-6. Cada uno de ellos difiere en el número de carbonos o en la diferente posición de los enlaces dobles. Los más importantes de la familia son:

· LA o ácido linoleico (18 carbonos).

· GLA (18 carbonos).

· DGLA (20 carbonos).

· **ARA** (20 carbonos) o **ácido araquidónico**, que resulta ser el mayor precursor de la inflamación entre todos los ácidos grasos esenciales.

En la doble capa de fosfolípidos de una membrana celular del

@evolucion.libros

sistema inmune (y en prácticamente la mayoría de las células del cuerpo) de un individuo **aparentemente sano** que sigue una dieta aparentemente sana y que realiza periódicamente ejercicio, nos encontramos de media la siguiente composición de ácidos grasos:

· **n-6:**

LA (ácido linoleico): 10%

DGLA: 2%

ARA: 20%

Total omega 6: 32%

· **n-3:**

ALA (ácido alfa linolénico): <0,1%

EPA: 0.5%

DHA: 2.5%

Total omega 3: 3.1%

¿Recuerdas que la segunda regla nos decía que la relación perfecta es 1:1? Aquí tenemos 10 veces más n-6 que n-3. Esto influye enormemente en las propiedades de las células del sistema inmune (y de todo el cuerpo en general). Podemos observar que un individuo aparentemente sano presenta un 20% de ARA en los fosfolípidos de sus membranas celulares. **Demasiado**. Aquí reside una de las claves de la inflamación crónica.

1 de cada 5 de los ácidos grasos presentes en la membrana de las células es ARA o ácido araquidónico. Cuando la célula es estimulada por un patógeno, ese ARA se libera y reacciona con enzimas para producir una familia de químicos llamados **eicosanoides**. Los principales:

· Prostaglandinas.

@evolucion.libros

· Tromboxanos.

· Leucotrienos.

· Prostaciclinas.

Aunque nos suene a chino, estamos desgraciadamente demasiado acostumbrados a los efectos secundarios de estos químicos. Los leucotrienos son mediadores clave relacionados con el asma. **Muchos de los medicamentos que se toman para prevenirlo tienen como tarea bloquear la producción de leucotrienos**. **Cuando tomas aspirinas para el dolor, lo que haces es inhibir la producción de prostaglandinas**. Así, un dolor de cabeza resulta de un exceso de esta sustancia química. El ARA es 1 de cada 5 ácidos grasos. Si constituyeran el 3-5% en lugar de un 20% la respuesta sería mucho más equilibrada (evitando la inflamación crónica y reduciendo los daños colaterales producidos por el sistema inmune).

Básicamente te estamos diciendo que puedes controlar la producción de estos químicos de dos maneras diferentes:

1. Tomando medicamentos.

2. De una manera mucho más saludable, disminuyendo el consumo de n-6 y aumentando el de n-3 para **modificar la estructura de tus células**.

¿No te parece esto increíble? El Dr. Phillip C. Calder y su grupo presentan numerosos estudios que demuestran que **el n-6 y el n-3 compiten entre sí por ocupar su espacio en la membrana** (comparten varias enzimas en común y compiten por ellas). Es decir, una ingesta de mayor cantidad de n-3 reemplazará al ácido araquidónico de las membranas y aumentará la relación n-3/n-6, lo cual es altamente deseable.

Además, no debemos olvidarnos de que los ARA son PUFA, blanco fácil de los radicales libres. ¿Aún te apetece un poco de aceite

@evolucion.libros

de girasol?

Omega 3 (n-3)

Los ácidos grasos n-3 son la segunda familia de grasas poliinsaturadas. Al igual que los n-6 son ácidos grasos esenciales. Necesitamos obtenerlos de nuestra dieta. Poseen una cadena de 18, 20 ó 22 carbonos. Estos son los que nos interesan:

· ALA o ácido alfa linolénico (18 carbonos).

· **EPA** o ácido eicosapentaenoico (20 carbonos).

· **DHA** o ácido docosahexaenoico (22 carbonos).

De estos, **el ALA es prácticamente inexistente en nuestras membranas** como has visto en los datos que arrojamos un poco más arriba. El cuerpo apenas los usa salvo para energía, lo cual no nos interesa ya que su estructura presenta muchos enlaces dobles potencialmente débiles ante la oxidación y la inflamación. **Se vuelven rancios con facilidad**. Numerosos estudios y ensayos clínicos muestran una reducción significativa en los niveles de inflamación cuando se consumen grasas SFA y MUFA como fuente de energía frente a los PUFA. Te preguntarás por qué es importante el ALA y ahora lo veremos.

El EPA y el DHA son los n-3 que sí forman parte de las membranas de las 37 billones de células y sus organelos. Quédate con estos nombres y deshecha la etiqueta *omega 3*. Es puro marketing. Omega 3 es como decir *coche*. DHA y EPA son los fórmula 1 de los n-3. El ALA es un utilitario. **Desgraciadamente, el DHA y el EPA son difíciles de obtener**. Como un coche de lujo. Los únicos seres conocidos de la Tierra que parecen producir EPA y DHA son ciertas microalgas marinas. Para ellas (a diferencia del resto de seres vivos en el planeta) estos ácidos grasos no resultan ser esenciales porque los fabrican. **Esto significa que la única fuente de n-3 biodisponible para todos los seres celulares es el marino**. Los peces y crustáceos

@evolucion.libros

se alimentan de microalgas y plancton e incorporan el EPA y el DHA a través de su dieta. De la misma manera, nosotros debemos comernos estos peces y crustáceos para obtenerlos. No hay otra forma. Los suplementos de aceite de pescado (o de estas algas específicas) suponen una ayuda interesante. Muchos (sobre todo fabricantes) proclaman la elevada presencia de n-3 en las plantas o semillas. Es correcto, pero ya sabemos que todas las manipulaciones empiezan con alguna verdad:

el n-3 que contienen las plantas o las semillas es el de cadena corta (18 carbonos); es **ALA**. El utilitario al que no se le puede exigir demasiado.

Nuestro cuerpo posee una capacidad **muy limitada** para transformar ALA en EPA. Posteriormente puede transformar de manera aún más limitada el EPA en DHA. Para que estos procesos puedan tener lugar la cadena de carbonos debe elongarse mediante la presencia de diferentes enzimas. Se necesitan 3 procesos bioquímicos para que parte del ALA se convierta en EPA y dos más para que parte del EPA se convierta en DHA (cada proceso con su enzima correspondiente). Lamentablemente, **apenas un 5% del ALA se puede convertir en EPA y menos de un 1% en DHA**. Es un n-3 poco biodisponible. No sirve. *La industria alimentaria* nuevamente se aprovecha de todo esto. Te dicen que las semillas de chía son *muy ricas en omega 3* y aunque no mienten dan lugar a engaño. El n-3 procedente de las semillas y plantas es ALA. El ALA puede ayudar a elevar muy ligeramente los niveles de EPA y DHA, pero jamás será determinante a la hora de alcanzar los requerimientos diarios o semanales de n-3 incorporable a nuestras membranas. Y esto es precisamente lo que buscamos. **El único n-3 biodisponible realmente necesario en tu dieta es el marino**. Las populares clorela y espirulina (dos algas muy de moda) tampoco nos sirven para la obtención de EPA y DHA (aunque nos aporten otros beneficios) y como nosotros no podemos comer plancton debemos:

@evolucion.libros

· **Comer pescado (azul) un mínimo de 3 veces a la semana**. Salmón, sardinas, arenques, anchoas, caballa o atún (extremadamente ricos en DHA y EPA). A poder ser en estado salvaje (no alimentados con piensos artificiales) y de aguas frías.

· **Tomar suplementos** de DHA y EPA. Todos los ensayos clínicos realizados muestran una mejoría significativa de diferentes biomarcadores importantes en personas que toman suplementos de DHA y EPA. TODOS. También en aquellas que comen pescado azul. Pero seamos realistas, ¿comemos pescado en cantidad suficiente? Hablaremos de los suplementos (la gran mayoría resultan totalmente ineficientes e incluso pueden llegar a venir rancios de serie).

Si sigues una dieta vegetariana o vegana estarás empezando a darte cuenta de que lo tienes un poco más difícil. Para ti los suplementos de algas (las únicas que pueden fabricar DHA y EPA) serán esenciales.

Hemos hablado mucho del EPA y el DHA. Pero, ¿cuál es su función en las membranas de las células y en otras partículas de nuestro cuerpo? ¿Cuáles son sus beneficios?

EPA

Aunque los especialistas nos cuenten que el n-6 es proinflamatorio y el n-3 antiinflamatorio, esto no es del todo correcto. El EPA (n-3) es también proinflamatorio. Está compuesto por 20 carbonos al igual que el ARA. Y también produce la creación de eicosanoides como las prostaglandinas y los leucotrienos. Pero los químicos resultantes de la oxidación del EPA poseen una estructura ligeramente diferente y son menos eficaces que los producidos por el ARA de los n-6. Este punto es importante: **su respuesta inflamatoria es menos potente**.

Por otro lado, el EPA (y también el DHA) es el precursor de otros químicos altamente antiinflamatorios llamados **resolvinas,**

@evolucion.libros

protectinas y maresinas. Son potentes analgésicos naturales que proceden del n-3 marino.

Debido a que muchas veces leemos que el n-3 produce efectos antiinflamatorios podemos llegar a pensar que sus efectos son instantáneos. No funciona de esta manera. Es algo progresivo pero **muy fiable a medio plazo**. A corto plazo trabajan los analgésicos, no la buena alimentación. **La buena alimentación es un estilo de vida muy diferente del placer inmediato o de la recompensa inmediata**. Seguir la dieta adecuada es una forma de vida que a la larga reduce drásticamente o elimina (en la mayoría de los casos) el uso de medicación. Ya lo decía Hipócrates:

‘Que tu medicina sea tu alimento, y el alimento tu medicina.’

DHA

Seguramente la grasa más importante de todas: el n-3 de 22 carbonos o DHA. Es una maravilla de molécula. Y su deficiencia provoca todo tipo de complicaciones, especialmente en el cerebro y en el sistema cardiovascular.

No hay duda de que nuestro cerebro alcanzó el tamaño que tiene gracias al enorme aporte de grasas de la dieta de nuestros antepasados del paleolítico. En proporción al cuerpo, tiene el tamaño más grande de todo el reino animal. Y es por esto que somos la especie más inteligente sobre el planeta Tierra. El 60% de tu cerebro es grasa. Y mucha de esa cantidad es DHA. Se dice que la mitad del peso de una neurona es DHA. Debemos suministrar la dosis adecuada a través de la dieta para, además de incorporarlo a las membranas de las células, reponerlo cuando se dañe. Lo resaltamos para que no quepa ningún tipo de duda:

Tu cuerpo no puede fabricar DHA: debes obtenerlo de la comida o de algún suplemento. Si eres vegetariano o vegano tienes

@evolucion.libros

todas las “papeletas” para ser deficitario en DHA lo cual pone en grave riesgo tu salud.

Podrás obtenerlo de:

· Pescado (preferentemente azul).

· Aceite de pescado.

· Aceite de krill.

· Crustáceos.

· Microalgas (solo como suplemento).

Contrariamente a lo que mucha gente piensa, los peces no pueden fabricar DHA (exactamente al igual que nosotros). Lo obtienen comiendo otros peces más pequeños y crustáceos que se nutren a su vez de estas microalgas que contienen las enzimas necesarias para producirlo.

El DHA resulta esencial para:

· La salud de nuestro cerebro.

· La memoria.

· La función de aprendizaje.

· Reducir la inflamación en el cerebro.

· Estimular la creación de nuevas neuronas (neurogénesis adulta).

· La reparación de las células cerebrales.

· El correcto funcionamiento de las lipoproteínas previniendo así las enfermedades cardiovasculares.

Impresionante. Pero, ¿cómo funciona exactamente? El 15-20% de la corteza cerebral es DHA. La retina de los ojos es 30-60% DHA (cuanto más mejor). Esto le convierte en el nutriente más importante para la salud de la vista y del cerebro. Como sabes, forma parte de los

@evolucion.libros

fosfolípidos de las membranas celulares y de las de sus organelos, sobre todo en el cerebro y en la retina. La concentración correcta de DHA favorece una serie de ventajas:

· Establece la fluidez apropiada de las membranas.

· Altera la permeabilidad de las mismas (el flujo de sustancias entre la célula y el plasma). Come lo que no debes y la célula se volverá disfuncional.

· Influye en la actividad de las proteínas. Los fosfolípidos que contienen DHA ocupan mucho mayor espacio que los que presentan otro tipo de grasas. Si se juntan varios de estos en un punto de la membrana se forma lo que se conoce como *balsa de lípidos*. Este es un espacio óptimo para la inserción de proteínas (receptores de hormonas, receptores de LDL y demás) de manera segura y óptima. También encontramos estas *balsas de lípidos* en las membranas de las lipoproteínas y su función es clave para el correcto transporte de lípidos y evitar que se atasquen en las arterias. **¡Por esto el DHA es bueno para el corazón!** (y el EPA también en menor medida).

· Afecta a la comunicación celular. Similar al punto anterior. Las células tienen receptores de hormonas y otros mensajeros que se insertan en las *balsas de lípidos* con contenido en EPA Y DHA. **Si los omegas se oxidan el cuerpo comenzará a parecerse a la Torre de Babel.**

· Las neuronas del cerebro se comunican a través de neurotransmisores. Éstos viajan en vesículas desde el núcleo celular hasta el lugar en el que son liberados. Estas vesículas necesitan DHA para su membrana también. De esta forma los neurotransmisores son liberados para su correcta función. Una membrana vesicular deficiente propiciaría todo tipo de desajustes y enfermedades neurodegenerativas. El DHA interviene de forma activa en la creación, almacenamiento y liberación de neurotransmisores. **¡Por esto es bueno para la memoria y para combatir la depresión!** (Y para el

@evolucion.libros

cerebro y el sistema nervioso en general).

· El DHA forma parte de la estructura celular favoreciendo el metabolismo de la grasa, la señalización neuronal y la activación de numerosas enzimas. ¿Recuerdas la función antiinflamatoria del DHA? Añades esto a la ecuación y obtienes una súper molécula de la cual el 95% de la población es deficitaria. Más Alzheimer, más enfermedades cardiovasculares, más inflamación, más dolor crónico y un largo sinfín de padecimientos. Esto hace que el ácido docosohexaenoico sea una molécula muy preciada.

Relación n-6/n-3

Veamos ahora la importancia de esta relación. Una membrana celular tiene un número de fosfolípidos determinados. Si introducimos EPA o DHA en la membrana, éstos han de sustituir a otros (no se añaden a los ya existentes). Hay 2 ácidos grasos por fosfolípido y el número de fosfolípidos no cambia. Existen numerosos estudios donde se suplementa a los individuos con DHA y EPA en forma de cápsulas de aceite de pescado. Con el paso de las semanas el contenido de la membrana celular cambia. El ARA disminuye y el EPA y DHA aumentan. Con esto queda demostrado que efectivamente las dos familias de omegas compiten por espacio celular, lo cual confirma la importancia de mantener un ratio o relación adecuada entre ambas. **La dieta moderna nos aporta un 20-30:1 a favor del inflamatorio n-6**. Como resultado de este desequilibrio se puede padecer dolor de cabeza o de articulaciones, placa arterial, reuma, artritis, inflamación crónica, asma, alergias y numerosas enfermedades más. En el momento en que algunos participantes en los ensayos clínicos abandonan los suplementos de DHA y EPA, **el ARA vuelve a su elevado porcentaje inicial en pocos días**.

Con estos datos (y según nuestras explicaciones anteriores) podemos llegar a la conclusión de que mientras una aspirina bloquea inmediatamente la formación de prostaglandinas deteniendo el dolor,

@evolucion.libros

el consumo de la cantidad adecuada de n-3 (DHA y EPA) bloquea la acción de las prostaglandinas a 4-5 semanas vista, evitando que el ARA ocupe mucho volumen celular y aumentando la producción de resolvinas, protectinas y maresinas (potentes antiinflamatorios naturales). Aquí nos damos cuenta de que el principal problema es el desconocimiento. Tú decides; nosotros lo tenemos claro. **Que el alimento sea tu medicina.**

Un menú típico de *McDonald's* aporta 17 g de n-6. Una auténtica sobredosis. Los aceites vegetales usados para freír serían la primera causa de este exceso. Casi todo el mundo puede intuir que comer en un McDonald's no es bueno para la salud pero nadie sabe exactamente el por qué. ¿Cuáles son las sustancias que hacen que una comida sea buena o mala? ¿Qué pasa cuando las introducimos en el sistema? **Si no conoces las respuestas a estas preguntas volverás a caer cuando el diablo cambie su disfraz**.

Recuerda las dos reglas:

1. n-6 y n-3 en pequeñas cantidades.

2. Como norma general, la relación n-6/n-3 debería tender lo máximo posible a 1:1.

Para ello debemos reducir primero la cantidad de n-6. Después, aumentar el n-3 marino de la dieta. No es tarea fácil: hay mucho del primero en casi todo y muy poco del segundo.

¿Cómo reducimos el n-6 de la dieta?

Primero veamos en dónde se encuentra principalmente:

· Aceites vegetales: 75%

· Pollo: 10%

· Frutos secos: 6%

· Carne: 3%

@evolucion.libros

· Huevos: 1%

· Otros: 5%

No significa que el pollo tenga más n-6 que los frutos secos (de hecho los frutos secos contienen más), sino que en nuestra dieta se come por norma más pollo que frutos secos.

Vayamos a lo práctico:

· **Recordatorio 1**: Jamás uses los llamados *aceites vegetales* (girasol, maíz, soja, canola, colza, palma, sésamo, lino y demás). Muchas personas tienen dudas: '¿el de germen de trigo se puede consumir? ¿O éste otro de cáñamo que se ha puesto de moda?' **NO**. Las semillas sí, pero extraer su aceite requiere disolventes, temperaturas altas y demás procesos **altamente tóxicos**. Te retamos a que extraigas aceite de un kilo de maíz. Por otro lado, desde tiempos ancestrales se extrae aceite de manera natural y sin procesos químicos de las olivas, del aguacate o del coco. Por tanto, estos aceites sí pueden usarse.

· **Recordatorio 2**: Evita los productos procesados (margarinas, patatitas, donuts, repostería…). Contienen toneladas de PUFA inflamable.

· **Recordatorio 3**: Cuidado en los restaurantes. Suelen usar estos aceites y a menudo no dudan en reutilizarlos. Elige los lugares de confianza. La comida casera resulta la mejor opción cuando se tienen claros estos conocimientos básicos pero imprescindibles. Hacer personalmente la compra y preparar la comida en casa es la mejor manera de controlar todas las variables del proceso. Además, es económicamente más sostenible.

· **Recordatorio 4**: Come pollo pero no en exceso. Preferiblemente que haya vivido al aire libre y que haya comido lo que un pollo debería comer (gusanos, insectos, lombrices… pero no maíz).

@evolucion.libros

¿Cómo aumentar el contenido en n-3?

· **Paso 1**: Come pescado. Sobre todo salmón, sardinas, caballa, bocartes, anchoas, arenques, atún y moluscos. Evita en la medida de lo posible los pescados criados en piscifactorías. Son alimentados mediante piensos procesados para que crezcan rápidamente y así obtener un mayor beneficio económico a expensas de su calidad. De todas maneras, ciertos salmones de piscifactoría han mostrado ser excelentes en nutrientes también.

· **Paso 2**: Suplementa tu dieta con cápsulas de DHA y EPA.

Comiendo pescado 3-4 veces por semana (y añadiendo algún suplemento si lo deseas) no excederás la cantidad recomendada. Comparados con los 17 g de n-6 presentes en un menú *Big-Mac*, tendrás una ligera noción del verdadero problema al que nos enfrentamos. Son cantidades estimadas. Muchos investigadores como la Dra. Rhonda Patrick consumen hasta 6 g de DHA al día gracias a los suplementos (de alta calidad). Puede parecer una dosis elevada y, sin embargo, en presencia de un sistema antioxidante saludable es perfectamente defendible.

NOTA: *Los estudios han mostrado que consumir antioxidantes como suplemento o introducir vegetales y frutas (por su contenido en atioxidantes) en la dieta no supone ninguna ventaja. Los humanos poseemos un robusto sistema para luchar contra la oxidación a través de sustancias que nosotros mismos producimos como el glutatión, la superóxido dismutasa o incluso el ácido úrico (puede funcionar como antioxidante).*

Resulta crucial que nuestras membranas dispongan del EPA y DHA necesarios. Esto tan sólo se consigue siguiendo las recomendaciones antes citadas. La alternativa abre la puerta a la

@evolucion.libros

inflamación crónica y a las enfermedades. Desgraciadamente, tu médico puede divagar a la hora de realizarte el pertinente diagnóstico por desconocer la causa real. Si tus células no pueden funcionar correctamente, ten por seguro que enfermarás. No hay ningún secreto aquí.

Los triglicéridos

Mejor denominados *triacilglicéridos*, muchas personas les otorgan una connotación negativa (al igual que ocurre con el resto de las grasas). Vamos a cortar esto de raíz. Queremos que veas a los triglicéridos como otra de las partículas indispensables que propician la vida tal y como la conoces. El motivo por el cual se temen es que su elevada concentración en sangre supone un grave riesgo cardiovascular. Sin embargo, estudios como éste, demuestran que son los carbohidratos de la dieta los que provocan el exceso de triglicéridos. Su conclusión admite que: "*los resultados apoyan el concepto de que la hiperinsulinemia y la dieta baja en grasa (alta en carbohidratos) aumentan la lipogénesis de novo, y la lipogénesis de novo contribuye a la hipertrigliceridemia*". Por tanto, en el contexto de una alimentación efectiva, no hay por qué temerlos. Al contrario. **Los triglicéridos en sí no son un causante de enfermedades cardiovasculares**. Cuando se encuentran elevados son un indicador de que algo funciona mal. Si le prendes fuego al tanque de combustible de tu coche y explota, ¿de quién sería la culpa? ¿del combustible, o tuya por prenderle fuego? El combustible podrá ser inflamable, pero resulta imprescindible para que tu coche se mueva. Sin combustible, no hay movimiento. Que tú le prendas fuego te convierte en el único responsable.

Los triglicéridos son la unidad de combustible por excelencia. Es la forma perfecta de almacenamiento de energía. Son muy compactos e hidrófobos y de esta manera **expulsan el agua para albergar pura energía**. Con el mismo peso que la proteína o los

@evolucion.libros

carbohidratos contienen más calorías que estos dos juntos. **Un triglicérido es una molécula parecida a un fosfolípido**:

· Una columna vertebral formada por un grupo glicerol (al igual que los fosfolípidos).

· 3 ácidos grasos (SFA, MUFA o PUFA en cualquier combinación dando lugar a los numerosos tipos de triglicéridos).

La diferencia con los fosfolípidos radica en que el grupo fosfato es sustituido aquí por un tercer ácido graso.

Son transportados en lipoproteínas. A la hora de ser quemados, se desprende la parte del glicerol quedando los 3 ácidos grasos libres listos para la beta-oxidación en las mitocondrias (proceso por el cual las grasas producen ATP en mucha mayor cantidad que la glucosa y de manera más limpia). Además, el grupo glicerol que queda suelto puede acabar en el hígado y formar glucógeno sin necesidad de obtener éste por medio de carbohidratos.

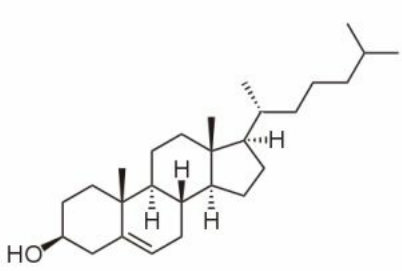
El colesterol

Ahora pasamos a analizar con objetividad otra molécula con mala prensa. Veredicto por jurado popular:

'culpable de todos los males y sin ningún beneficio aparente asociado. Nos priva de comer aquello que nos gusta y encima nos puede llegar a matar.'

Pero la realidad es muy diferente. El colesterol es otra molécula esencial para la vida. No colesterol, no vida. Todas las células lo necesitan. TODAS.

@evolucion.libros



Colesterol. Fuente: wikipedia

Es una molécula de 27 carbonos que, de no estar presente en todas las membranas de nuestras células, no existiríamos. Es un esterol, un alcohol (como todo lo que en química acaba en “ol”); un lípido esteroide. Una vez cumplida su función podrá ser eliminado a través de lipoproteínas en el hígado o en el intestino. **Si nuestra alimentación es adecuada no hay ningún problema**. Si no lo es, puede terminar formando placa arterial y esto ya sabemos a dónde conduce. Pongamos un símil: los bomberos están presentes ahí donde se produzca un incendio. ¿Acaso son los responsables del mismo?

De todos modos, **comer o no comer colesterol es irrelevante**. El 99% de todas nuestras células fabrican colesterol en cantidades industriales. **Si ingerimos poco, ellas fabrican más; si ingerimos mucho, ellas fabrican menos**. Así de simple. Manteniendo una dieta alta en grasas, el colesterol que consigas a través de tu alimentación tan solo compondrá el 20% del total **como máximo**. El argumento de no comer muchos huevos porque tienen colesterol no se sostiene. La cantidad de colesterol de la dieta resulta irrelevante (pese a lo que muchos digan). **Tu cuerpo fabricará la mayoría porque es extremadamente importante. Es tan importante que no puede depender exclusivamente de tu alimentación**. No debería haber debate aquí.

¿Para qué sirve el colesterol?:

@evolucion.libros

· Se usa para **construir membranas celulares**. Son los ladrillos de la mejor calidad (al igual que los fosfolípidos).

· Se usa para **fabricar distintos tipos de hormonas** (como las sexuales) y otras moléculas fundamentales.

· Es un **precursor de la Vitamina D**, involucrada en la longevidad y decenas de funciones relevantes para la salud.

· Es necesario para fabricar la bilis.

IMPORTANTE: *El colesterol presente en el plasma es el transportado por lipoproteínas (HDL-C, LDL-C…), bien sea en sus membranas (debido a que es una molécula polar en un extremo, puede interactuar con el agua) o en el interior de las mismas en forma de* ***éster de colesterilo*** *(molécula totalmente hidrofóbica que no puede viajar en la membrana). En una analítica nos miden el colesterol total. Es la suma de todo el colesterol (LDL-C+HDL-C…) y según la creencia actual es lo único que importa (en realidad, no importa). El colesterol presente en las HDL se conoce de forma directa (se puede medir) y el LDL-C ha de calcularse con una fórmula que involucra a los triglicéridos. Cuando nos dan el HDL-C y el LDL-C en nuestra analítica, en realidad nos informan del colesterol que viaja en las HDL y en las LDL y no del número de partículas HDL y LDL que tenemos en nuestra sangre. El recuento de partículas exactas sólo se puede realizar mediante pruebas específicas y es, dicho sea de paso, un mejor indicador de nuestra salud cardiovascular. La cantidad de colesterol por sí sola no debería suponer un dato relevante en lo que concierne a la placa arterial.* ***A igual colesterol total entre dos individuos, el que disponga de un mayor número de partículas LDL (LDL-P) y un menor número de partículas HDL (HDL-P) para transportarlo podría estar expuesto a un mayor riesgo de padecer arteriosclerosis. De todos modos, muchos investigadores también dudan de que esto sea necesariamente así. Es un tema complejo que***

@evolucion.libros

trataremos de desarrollar en un libro próximo.

En los anuncios de la televisión a menudo nos tratan como si fuéramos idiotas. Aparece Carlos Sobera y te suelta que su amigo tiene el colesterol por encima de 200, pero que tras tomarse un Danacol el tema parece solucionarse. Lo sentimos, pero no se nos ocurre ningún símil adecuado para tan "soberana" estupidez. Es denunciable. Nuestros dirigentes deberían actuar, cortar de cuajo este sinsentido y comenzar a exigir responsabilidades. La gente mayor ve en un anuncio al entrañable y simpático Carlos Sobera y cuando van al supermercado se compran el Danacol ignorando que lejos de ayudar, les podría incluso agravar la situación.

El Danacol es un yogurt bebible azucarado con aromas a fresa, melocotón y otros. Contiene:

· Oligofructosa (tóxico).

· Leche desnatada. ¿Para qué querría alguien tomar leche desnatada? La nata es lo mejor de la leche. Además, eliminar la nata añade un proceso extra totalmente innecesario a la cadena.

· Acesulfamo K (bonito nombre).

· Polidextrosa (por ejemplo).

· Sucralosa (y por qué no).

· Para colmo te dicen que tiene esteroles vegetales (y es aquí donde reside la clave de sus "beneficios"). Éstos compiten con el LDL-C reduciendo por tanto su porcentaje de presencia en el organismo. Impresionante. Se supone que lo tomas para bajar el colesterol pero resulta que lo haces sustituyéndolo por un fitoesterol. Según el Dr. Thomas Dayspring (un reputado lipidólogo) el fitoesterol resulta ser mucho más aterogénico (productor de placa arterial) que el colesterol humano. **Tenemos una proteína encargada de expulsar**

@evolucion.libros

los fitoesteroles de nuestro sistema evitando que se absorban. Pero como enseña la vida, casi nunca existe el remedio infalible y éstos terminan colándose en el sistema. No consumas fitoesteroles ¿Para qué sustituir una molécula esencial para la vida por otra que es indigesta e inútil salvo para un vegetal y que además nuestro cuerpo quiere repeler? Lo cierto es que finalmente acabamos por contagiarnos de ese insano miedo al colesterol, de tal manera que cualquier proceso o producto que haga descender su niveles se vuelve nuestro aliado.

Vivimos en una sociedad en la que todo vale con tal de evitar el verdadero problema: eludir la responsabilidad de realizar pequeñas malas acciones cada día durante toda una vida (una galletita por la mañana, un par de refrescos azucarados de tarde, la borrachera del sábado… me tomo un Danacol de fresa y asunto solucionado).

Se llama **dislipidemia** a toda una serie de defectos en el sistema de transporte de grasas y vitaminas liposolubles. **Tener dislipidemia es un problema; tener el colesterol por encima de 200 no significa que la padezcas**. De todas formas, cualquier problema se muestra insalvable siguiendo la fórmula del fracaso en la vida propuesta por Jim Rohn:

'Debo hacer algo. Puedo hacerlo porque es fácil hacerlo. No lo hago.'

Resulta más sensato aplicar su **fórmula para el éxito**:

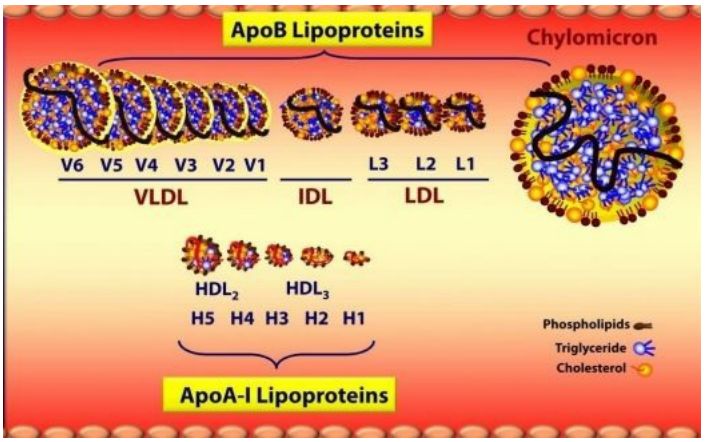
'Realizar pequeñas y sencillas acciones diarias en la dirección correcta. Esto es fácil de hacer. Pero cuidado, ***también es fácil no hacerlo****.'*

Las lipoproteínas

@evolucion.libros

Sabemos que nuestro cuerpo está formado en gran parte por agua. También que hay partículas que son solubles en ella y partículas que no. Soluble significa que se puede unir a una molécula de agua, básicamente. **La vida existe gracias a la presencia de agua, pero también a que hay sustancias solubles e insolubles**. Eliminas cualquier elemento de la ecuación y adiós a la vida. Nuestro organismo dispone de dos sistemas de transporte, uno para los elementos solubles y otro para los no solubles. Vamos a descubrir cómo funciona este último para que nadie pueda inducirte a engaño aprovechándose de la falta de conocimiento. Tal y como sostiene el Dr. Peter Attia, después de leer este apartado sabrás más que el 90% de los cardiólogos de tu país.

¿Qué partículas participan en el sistema de transporte de lípidos?



Fuente: Dr. Thomas Dayspring

Estas ilustraciones están hechas por el propio Dr. Thomas Dayspring el cual ahora se dedica a enseñar a cardiólogos y médicos por todo EEUU. Como se aprecia en el dibujo, las lipoproteínas son prácticamente esféricas. Piensa en ellas como barcos de transporte de mercancías o submarinos que llevan el material que no “flota” en el agua. Hay cuatrillones de ellas en cualquier momento dado en nuestro cuerpo. Son fabricadas por las células del hígado e intestinos y

@evolucion.libros

transportan la mercancía a todos los rincones donde sea necesaria (para función estructural, energía, procesos curativos, etcétera).

Su composición es la siguiente:

1. **En la membrana** (como en todas las membranas de los seres vivos) contienen:

· Una capa de **fosfolípidos**.

· **Proteínas**. Es gracias a ellas (pueden existir hasta 60-70 tipos diferentes en cada partícula) que los lípidos pueden viajar a través de la sangre e intercambiar su carga interactuando con los receptores de todas las células.

· Colesterol. Es **colesterol libre**. La molécula de colesterol puede interactuar con el agua en uno de sus extremos y por eso puede viajar en la superficie. El otro extremo de la molécula es hidrofóbico y no puede estar en contacto con el plasma sanguíneo.

2. **En el interior** transportan varias moléculas fuertemente hidrofóbicas que son:

· **Éster de colesterilo**. En este caso el colesterol se une a un ácido graso (siempre que un lípido se une a algo, el proceso se conoce con el nombre de esterificación) formando un éster de colesterilo. Esta molécula es fuertemente hidrofóbica y por eso viaja en el interior. En las analíticas, el éster de colesterilo cuenta como colesterol.

· **Triglicéridos**. Los ácidos grasos son transportados en forma de triglicéridos para dotar a las células de un combustible muy efectivo.

3. Recuerda que todas las **vitaminas,** excepto las del grupo B y la C, son liposolubles y van a formar parte de la composición de las lipoproteínas. Son la A, D, E y K.

Este sistema ha evolucionado durante 2.5 millones de años. Y funciona a la perfección. Observa que la membrana contiene

@evolucion.libros

fosfolípidos. Es interesante que comprendas que el omega 3 y el omega 6 de la dieta también va a ocupar una parte importante de los ácidos grasos de los fosfolípidos de las lipoproteínas. Y que la relación omega 6/omega 3 es también aquí muy importante al igual que las membranas celulares.

Existen varios tipos de lipoproteínas:

Quilomicrón

Es la más grande de todas. **Contiene muchos triglicéridos y poco colesterol**. Se encarga de transportar los triglicéridos de la dieta (los que acabas de comer). Cuando ingieres grasa (mantequilla, aceite y demás), ésta viene empaquetada en triglicéridos. Tras ser absorbidos en el intestino son "embarcados" en los quilomicrones. La proteína que "conduce" el quilomicrón es la **apoB48**, muy compleja. Si bien puede alojar numerosas proteínas diferentes (al igual que el resto de las lipoproteínas), la apoB48 sólo existe a razón de 1 por quilomicrón. Veremos que cada lipoproteína tiene siempre una *apo* que la caracteriza, de la cual solo va a haber un ejemplar por partícula. Esto es muy útil, ya que si queremos saber el número de una partícula en concreto en la sangre, solo tenemos que detectar el número de éstas apo representativas. Si una lleva la apoB48 nos está diciendo: 'soy un quilomicrón'.

VLDL

Very Low Density Lipoprotein en sus siglas en inglés. Es la que sigue en tamaño. Su carga se divide entre **triglicéridos y colesterol en relación 2:1**. Esta partícula se crea en el hígado para hacer un trabajo similar al del quilomicrón (entregar energía, fosfolípidos y participar en los procesos de emergencia o curación allá donde el cuerpo lo requiera). La proteína que lo identifica es la **apoB100**. A medida que va depositando su carga a través de todo el cuerpo se va haciendo más pequeña y se convierte en nuestra siguiente macromolécula, el LDL.

@evolucion.libros

Cabe señalar que no todos los VLDL se convierten en LDL. Algunos comienzan y terminan su existencia en el hígado como VLDL (recuerda que es una simplificación con motivos didácticos).

LDL

La proteína que designa esta partícula es la misma que la de la VLDL (ya que suele ser una evolución de ésta). Se trata también de **apoB100**. Al colesterol que viaja en las LDL lo llaman el "colesterol malo". Por supuesto no tiene nada de malo. La LDL se encarga de llevar el colesterol al hígado donde es reciclado. Cuando el sistema se estropea, se oxida y el colesterol que transporta queda atrapado en las paredes de las arterias formando la placa. Realmente es un lugar peligroso para almacenar colesterol. Pero para ello tuvo que haberse depositado allí de "manera ilegal". El colesterol que viaja en las LDL es bueno *per se*:

· Forma parte de la membrana de la partícula dotándola de la fluidez necesaria para que las proteínas que transporta sean funcionales y puedan hacer su trabajo.

· Forma parte del colesterol que hizo su función y ahora debe ser reciclado con "honores".

SdLDL o OxLDL

Lo que vamos a explicar sobre la SdLDL o la OxLDL lo saben muy pocas personas en el mundo. Al principio de estos apuntes dijimos que la SdLDL (LDL pequeña y densa) estaba oxidada y era la causante de la inflamación característica de la placa arterial y no la LDL de tamaño normal. En nuestro afán por sintetizar sin aburrir no queremos contarte solo nuestra versión. Se desconoce si cualquier LDL (oxidada o no) en circunstancias de dislipidemia puede acabar dentro de nuestras paredes arteriales. Nosotros compartimos la opinión del especialista Ivor Cummins al respecto y creemos que sólo las oxidadas acaban dentro de la pared arterial. Existe bastante literatura

@evolucion.libros

científica que apunta en este sentido. Debido a su reducido tamaño una cosa está bien clara: se necesitan más partículas para llevar el mismo colesterol y al aumentar su concentración en el plasma también aumenta consecuentemente el riesgo de formación de placa. Esta lipoproteína es muy peligrosa y es un indicador claro de estrés oxidativo e inflamación. Como ves, **nada de esto tiene que ver con el colesterol que transporta ni tampoco con las grasas saturadas**.

Pero, ¿cómo se oxida la LDL? Existen dos mecanismos muy básicos:

1. Cuando la apoB100 entra en contacto con el azúcar (glucosa) de la sangre, se glica. Lo que quiere decir es que la molécula de glucosa se une a la proteína cuya labor es interactuar con el receptor LDL del hígado para que la partícula pueda ser eliminada en el mismo lugar donde fue creada (una vez que ha hecho su labor en el organismo). La glicación trae por tanto dos consecuencias muy graves. La primera, que el receptor LDL no va a reconocer la apoB100, con lo que no podrá eliminarse y la partícula tendrá que continuar circulando por la sangre aumentando su tiempo de residencia y las posibilidades de oxidarse. La segunda, que la glicación de la apoB100 y el daño oxidativo están íntimamente relacionados (ver publicaciones en los enlaces de interés).

2. El consumo de los aceites PUFA termina por llenar de omega 6 inflamatorio los fosfolípidos de la LDL, aumentando el estrés oxidativo de la partícula.

Como acabamos de explicar, el OxLDL no es reconocido por el receptor del hígado y no puede ser eliminado. ¿Cuál es la mejor opción? Capturarlo detrás de las paredes de las arterias donde los macrófagos (también la HDL) puedan hacerse cargo. Si los niveles de azúcar en sangre se mantienen elevados de forma constante, si cada día disparamos la glucemia 4 o 5 veces como nos recomiendan los supuestos “expertos” o si ingerimos aceites vegetales, este proceso

@evolucion.libros

terminará por desbordar a los macrófagos provocando placa arterial. Repetimos: las enfermedades cardiovasculares son por tanto producto de la inflamación crónica y del estrés oxidativo. No del colesterol o las grasas saturadas.

HDL

La HDL goza de buena prensa. El colesterol que viaja dentro es conocido como el "colesterol bueno" por los médicos y los "entendidos". Puedes comenzar a darte cuenta de la tontería de llamar al colesterol bueno o malo en función de la partícula en la que viaje. La proteína que lo define es una proteína de *tipo A*, en concreto, la **apoA-I**, la cual se emplea en bioquímica por su habilidad a la hora de reconocer los anticuerpos. La HDL realiza muchas labores realmente importantes en el cuerpo humano. Iremos viendo.

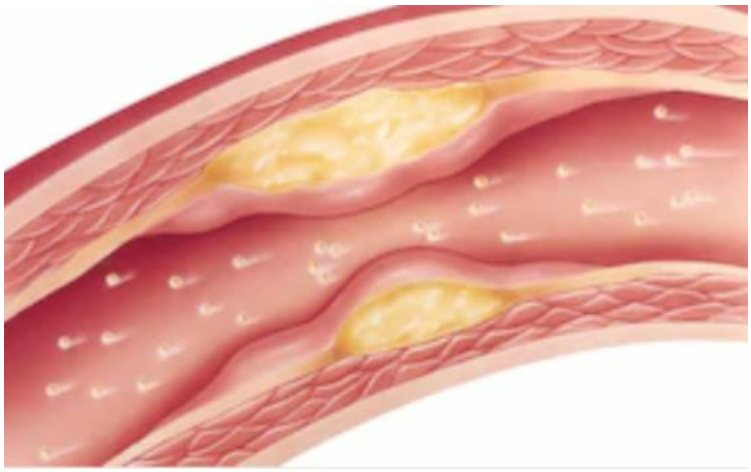
Éstas son las 5 partículas más importantes que debes conocer. Enseguida te mostraremos las características y el trabajo que realizan.

Arteriosclerosis

Creemos que es justo detenernos aquí para explicar cómo se produce la formación de la placa arterial, precursora de los ataques al corazón, derrames cerebrales y demás eventos cardiovasculares. Este proceso se conoce como arteriosclerosis.

Como puedes ver en la figura, el atasco no se produce en el propio torrente sanguíneo, sino detrás de la pared de la arteria.

@evolucion.libros



En un sistema saludable no debería producirse. Es mediante la alteración del orden natural de las cosas cuando se pueden desencadenar diferentes problemas. La LDL puede oxidarse y penetrar la pared arterial donde provoca aún más estrés oxidativo. Como te explicamos, las causas de oxidación están prácticamente claras para toda la comunidad científica. Vamos a repetir porque es muy importante:

· **El consumo excesivo de grasas poliinsaturadas** hace que éstas se incorporen en exceso a la membrana de las LDL quedando expuestas a la oxidación por los radicales libres (los enlaces dobles presentes en los omega 6 son altamente susceptibles de inflamación). De ahí la importancia de consumir la cantidad apropiada de n-6 (en los aceites vegetales refinados incluso vienen oxidados de serie).

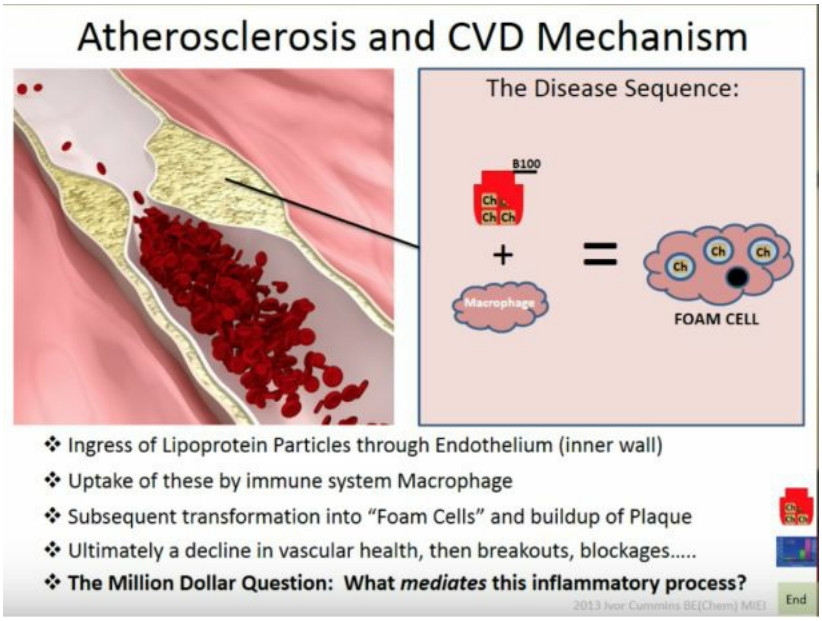
· **La glicación de las proteínas** que conducen las partículas por la sangre.

· **La resistencia a la insulina.** Es la clave del problema, **el elefante en la habitación**. Todos los lipidólogos se van poniendo de acuerdo. Ya conocerás la metáfora del elefante que logra entrar en una habitación, sin que nadie se percate de su presencia. Y este elefante lleva demasiado tiempo siendo ignorado. **La resistencia a la insulina** es la causa primera y principal de la arteriosclerosis y de todas las

@evolucion.libros

enfermedades cardiovasculares. En general, de todo el síndrome metabólico.

Al parecer, todo tiene mucho que ver con los carbohidratos y no tanto con la grasa. Prosigamos.



Fuente: Ivor Cummins. http://www.thefatemperor.com/

Aquí tienes otra gráfica. La sangre está en contacto con la pared interna de las arterias, la cual está formada por una sola capa de células: las células endoteliales. Se disponen en fila. Cuentan con unos receptores que atrapan el LDL oxidado (receptores LOX-1) y lo engullen para terminar depositándolo tras la pared interna (lugar donde se puede proceder a su eliminación de manera segura). Las partículas SdLDL también se pueden "colar" entre dos de estas células y penetrar dentro de la pared arterial. Es ahí donde **se exponen a más oxidación aumentando el proceso inflamatorio**. La oxidación, la glicación y el daño en las células del endotelio atraen a los macrófagos, un tipo de glóbulos blancos que actúan como primera línea de defensa de nuestro cuerpo. Queda evidenciado en numerosos

@evolucion.libros

estudios que la oxidación y la glicación son procesos que llaman por separado a los macrófagos. En caso de inflamación crónica, estas células del sistema inmune nos defienden utilizando químicos y radicales libres que terminan por agravar la situación.

Los macrófagos (del griego, 'gran comedor') engullen tantas partículas oxidadas como les sea posible. Exhaustas, terminan por convertirse en células espumosas, cargadas de los productos de la descomposición de las LDL. Para llevar a cabo la limpieza utilizan oxidantes (radicales libres) y otros químicos que (producidos en exceso) aumentan la inflamación y el estrés oxidativo, atrayendo a nuevos macrófagos que repetirán el proceso. La pescadilla que se muerde la cola. Un círculo vicioso que deriva en la formación de la placa arterial que con el tiempo puede llegar a bloquear o incluso a reventar una arteria provocando un paro cardíaco o un derrame cerebral.

La arterioesclerosis es un proceso inflamatorio que se "cocina" a fuego lento. Puede comenzar en la infancia y extenderse durante años o décadas. **Con frecuencia, el primer síntoma es la muerte**. Por eso se llama *el asesino silencioso*.

El conocimiento del millón de dólares

Lo que te vamos a exponer ahora es fruto de cientos de horas de estudio e investigación por nuestra parte, muy focalizadas en la dirección correcta. Te vamos a explicar por qué se producen las enfermedades cardiovasculares (por qué se obstruyen las arterias). Muy pocas personas en el mundo lo saben y con tan solo leer estos párrafos que siguen ya habrás amortizado la inversión que has hecho al comprar este libro (lo cual te agradecemos enormemente).

Nos han dicho:

· El colesterol es la causa de las enfermedades cardiovasculares.

· El consumo de grasas saturadas produce un aumento de la

@evolucion.libros

producción de colesterol celular.

· El colesterol y las grasas saturadas son el enemigo.

Existen prestigiosos cardiólogos e investigadores que se muestran de acuerdo con estas afirmaciones. Hay otros en cambio que están empezando a defender lo contrario. Como ninguno de los dos bandos parece saber cómo funciona realmente, el debate se vuelve interminable. Intentaremos acabar con él de una vez por todas. Para comprender el verdadero problema hace falta tener ciertos conocimientos esenciales. No significa que lo sepamos todo, pero sí lo necesario para eliminar de raíz la paja, de manera que entre todos podamos centrarnos en seguir la dirección correcta, sin ruido de fondo.

El Dr. Joel Kahn (cardiólogo que propone una dieta vegana con suplementos) sostiene: *'cuando opero a mis pacientes con placa arterial, sólo retiro colesterol. No hay rastro de azúcar.'* Tiene razón y sin embargo resulta demagogia barata. Él está de acuerdo con las directrices oficiales y según ellas, todas las personas que se encuentran en unos rangos de colesterol determinados están en serio riesgo de sufrir eventos cardiovasculares. El rango óptimo recomendado por el dogma oficial es:

Colesterol total: <200 mg/dL

LDL-C (colesterol presente en las partículas LDL): <100 mg/dL

HDL-C: >39 mg/dL

Colesterol no HDL (Suma de todo el colesterol, menos el presente en el HDL): <130

Triglicéridos: <150 mg/dL

Si una analítica muestra estos resultados cualquier doctor estará plenamente satisfecho. Y te irías a casa tranquilo (nosotros no lo estaríamos tanto en según qué cifras). Por el contrario, saltarán las

@evolucion.libros

alarmas ante cualquier valor que se encuentre fuera de estos límites.

Pues bien, según un análisis llevado a cabo por Sachdeva A. et al., que tuvo en cuenta 231.986 hospitalizaciones debidas a eventos coronarios de 541 hospitales diferentes, casi la mitad de los pacientes tenía sus niveles de lípidos en los parámetros óptimos. Esto quiere decir que el colesterol total como marcador de riesgo es completamente inútil. Otros factores deben ser tenidos en cuenta. Debe haber algo más que lleve al colesterol (sea la cantidad que sea) detrás de las paredes de las arterias. ¿Qué es? Esta es la pregunta inteligente que debemos hacernos.

Más pistas. Las funciones que desempeñan las HDL son tales que tenerlas elevadas en nuestra sangre es considerado como muy bueno por los especialistas (y tienen razón). Hemos visto en el análisis anterior que se recomienda tener el HDL-C en 40 mg/dL o más. Existen varios fármacos (probados en ensayos clínicos) que aumentaban los niveles de HDL-C en la sangre a la vez que bajaban el LDL-C. **Todos fracasaron** a la hora de evitar los eventos cardiovasculares. Eso sí, cumplieron lo que prometían: subir los niveles de HDL-C. ¿Qué nos dice esto? **¿Tal vez no importa la cantidad sino la calidad?**. En otras palabras: las personas que se sometieron a estos ensayos con fármacos que elevaban el HDL-C seguían en alto riesgo de sufrir un ataque fulminante. Su sistema de transporte de lípidos realizaba “vertidos ilegales” en las paredes de las arterias a ritmo elevado. Estaba corrompido y aumentar los niveles de partículas HDL no pareció revertir la situación.

Estamos llegando a la identificación del problema. Actualmente, la mayoría de los lipidólogos coinciden en varias cosas:

1. **El número de partículas LDL importa y no la cantidad de colesterol que transportan.** Como cada partícula LDL tiene una sola proteína apoB100, conocer el número de ellas resulta ser un marcador mucho más fiable para sopesar el riesgo de sufrir cualquier evento de

@evolucion.libros

este tipo. Cuantas más, peor (hay excepciones). Pero, ¿qué es lo que hace que una persona tenga más partículas que otra? Esta es una pregunta interesante. Si a mismo número de colesterol, tener menos LDL para transportarlo puede ser mejor, ¿por qué hay personas que parecen necesitar más LDL para transportar un número determinado de partículas de colesterol? Pregunta correcta. Por aquí van los tiros. En un análisis en pacientes con diabetes tipo 2 que presentaban un panel de lípidos excelente según el dogma, se comprobó que el 92% tenía un número de apoB superior a 500 nm/L, siendo el 25% de ellos superior a 1000 nm/L. De nuevo, ¿qué significa? Que el 92% de estos diabéticos estaba en alto riesgo de enfermedad cardiovascular y un 25% de ellos, en peligro inminente. **A pesar de tener su analítica en orden**:

· Presentaban el colesterol no HDL menor de 80. Cualquier valor menor de 130 es formidable, según ellos.

· HDL superior a 40.

· Triglicéridos por debajo de 150.

Un total de 1242 pacientes de los cuales el 92% está en serio riesgo a pesar de su "excelente" analítica. Pero todos tenían una característica común: **eran diabéticos, resistentes a la insulina**. Podemos empezar a atar cabos.

2. **Importa la capacidad para eliminar el colesterol sobrante del sistema**. Cada vez parece más claro que no importa el número de partículas de colesterol sino lo bien o mal que se recicle en el hígado. Las LDL tienen un tiempo de residencia de varios días en la sangre. Finalmente vuelven al hígado a reciclar el colesterol sobrante. Para ello deben unirse a unos receptores hepáticos a través de algunas proteínas presentes en su membrana (receptores LDL). ¿Qué pasaría si estos receptores hepáticos no pudieran reconocer la apoB100 de la LDL a la que deben unirse? ¿Qué pasa si tienes un hígado graso donde los receptores LDL son disfuncionales? ¿Qué pasa si tu LDL tiene las

@evolucion.libros

proteínas glicadas por el azúcar de la sangre? Todo ello resultaría en la imposibilidad de acoplarse y reciclar el colesterol, que retornaría a la circulación, aumentando el tiempo de residencia y sus posibilidades de terminar tras la pared arterial. Este punto nos lleva al siguiente.

3. Lo que importa es **la calidad de las partículas**. Dijimos que todas las lipoproteínas pueden contener de 60 a 90 diferentes proteínas. Se siguen descubriendo más hoy en día. Cada proteína realiza un trabajo específico que concierne a la partícula y su carga. Si se encuentran dañadas no podrán desempeñar su labor adecuadamente. ¿Cuáles son las labores conocidas que realizan? Algunas se encargan de enganchar la lipoproteína a sus receptores para eliminar el colesterol sobrante, otras a las enzimas que rompen los triglicéridos que hay dentro para que las células puedan obtener los ácidos grasos y usarlos, otras para intercambiar lípidos entre lipoproteínas, otras para esterificar el colesterol… y un larguísimo etcétera. ¿Sería inteligente pensar que una disfunción de cualquiera de estas proteínas podría ser el desencadenante del "vertido ilegal de colesterol" (placa arterial)? ¿Qué pasa si por ignorancia introducimos en el sistema alguna variable que haga que estas proteínas se corrompan? Se está descubriendo que **muchos enfermos presentan sustituciones de proteínas en su HDL**, es decir, donde debiera haber una, hay otra que pretende ocupar su lugar. Este tipo de sustituciones puede dar lugar a enfermedades autoinmunes como la psoriasis y otras. No se debieran producir. Por otra parte, cuando estas proteínas se encuentran glicadas dejan de trabajar. Además, la proporción de SFA, MUFA y PUFA en los fosfolípidos es un factor clave en el buen funcionamiento de las lipoproteínas. Lo que se llama dislipidemia, se está empezando a sustituir por otro término más preciso aún no muy usado: **dislipoproteinemia**. Con este nombre se pretende incluir a las proteínas que viajan en estos barcos y cuyas funciones son múltiples.

4. Existe una capa denominada **glicocálix** que protege las células endoteliales dificultando enormemente que las lipoproteínas se

@evolucion.libros

atasquen en las paredes arteriales. Se sabe que en las horas posteriores a una comida de elevado índice glucémico, el glicocálix queda completamente destruido perdiendo así la protección. También se sabe que tarda 24 horas en reconstruirse (o más). Sigue sin parecer una buena idea comer carbohidratos sin fibra y no respetar los períodos de ayuno realizando pequeñas y frecuentes comidas diarias. Además, está comprobado que muchas lectinas (proteínas que se unen a azúcares y que predominan en los cereales y las legumbres), se unen al glicocálix inhibiendo sus funciones.

¿Aún sigues pensando que es un problema de grasas saturadas y colesterol? A nosotros nos parece una broma pesada. Lo que realmente parece impedir que el colesterol sea reciclado y que termine en la pared arterial es un desajuste generalizado en el sistema. Este desajuste tiene dos principales culpables: la resistencia a la insulina y la inflamación crónica. ¿Qué provoca la resistencia a la insulina y la diabetes tipo 2? Los carbohidratos sin fibra y la inflamación. Fin de la historia. Thomas Dayspring nos cuenta cómo los pacientes con diabetes tipo 2 presentan una sustitución elevada de proteínas ApoA por las apoC-III en su HDL. Y esto aumenta el riesgo de enfermedad cardíaca. **La apoC-III es un excelente biomarcador de riesgo**. Se está trabajando para incluirlo en las analíticas. A la diabetes se llega comiendo azúcar, no grasa. **Fin de la historia**.

La actuación recomendada para evitar el problema es:

· Mantener los niveles de azúcar en sangre constantes (alrededor de los 80 mg/dl o 4 g).

· Alejarse de los carbohidratos sin fibra.

· Ingerir SFA y MUFA como fuente principal de energía.

· Disminuir los niveles de insulina que vienen con la alimentación moderna y aumentar la sensibilidad a la misma.

· Ayunar periódicamente. Nos referimos tanto al ayuno

@evolucion.libros

prolongado como al ayuno intermitente.

Siguiendo estas indicaciones, tu sistema funcionará correctamente. Tal y como fue diseñado.

Cómo calcular el riesgo cardiovascular de una manera más precisa

Te vamos a contar un truco para que sepas si estás en riesgo cardiovascular. Tan solo debes echar mano de una calculadora y tener tu analítica delante:

1. **Triglicéridos/HDL-C**. Si el número que te sale de esta división es **mayor que 2**, debes tomar precaución.

2. **Colesterol total/HDL-C**. Si el número resultante de la división es **mayor que 5**, debes cuidarte.

3. Si el marcador **25-hidroxivitaminaD** es **menor de 75**, hay que tomar medidas.

Estos tres números resultantes son por sí solos indicadores de riesgo fiables. Pongamos un caso real (una de nuestras analíticas):

1. *Colesterol total* = 353

2. *HDL-C* = 86

3. *Triglicéridos* = 43

4. *LDL-C* (irrelevante) = 267

Ten por seguro que si tu analítica refleja estos números de colesterol tan elevados, tu médico se asustará y te querrá recetar estatinas (fármaco para bajarlo). Sin embargo hagamos los cálculos anteriores:

1. *Triglicéridos/HDL-C* = 0.5 (excelente resultado)

2. *Colesterol total/HDL-C* = 4.1 (menor de 5 con diferencia)

@evolucion.libros

3. Con estos resultados lo más probable es que la *25-hidroxivitaminaD* esté en un valor correcto y así fue: 79.

Por tanto, a pesar de tener casi el doble del colesterol "permitido" por el dogma actual, bajo nuestra humilde opinión, la analítica es perfecta. Como dato anecdótico, Dave Feldman (experto en esta materia) ofrece 3.000 $ a quien demuestre que con estos resultados o similares una persona está en riesgo cardiovascular.

Deja pues que Carlos Sobera, Tricicle y Bertín Osborne insistan con su Danacol **¡Recomendado por la *Fundación Española del Corazón*!** Con un par. Eso sí, en la propia web te "advierten" de que lleves una vida sana, hagas ejercicio, comas verdura y que hables con tu médico… Pero si haces esto, ¿realmente necesitarías un Danacol? Y si no lo hicieras… ¿realmente necesitarías un Danacol? Evidentemente, las personas encargadas de la *Fundación Española del Corazón* no van por los supermercados probando y testando yogures bebibles. No se encontraron con un Danacol de melocotón y dijeron, *'¡Oh! ¿Qué maravilla es esta? Esto tiene que venir genial para el corazón'*. Normalmente es la empresa la que se acerca. **No resulta descabellado pensar que pague mucho dinero a la asociación a cambio de buena publicidad**. La misma historia de siempre.

Más información acerca de cómo el beneficio económico prima sobre la salud: el medicamento más rentable para las compañías farmacéuticas de toda la historia son las estatinas. El *lipitor* (una estatina) ha generado unos ingresos de 1.9 billones de dólares a esta industria. Un medicamento que se vanagloria de conseguir una reducción del 50% en valor relativo de la mortalidad por accidente cardiovascular. Y ya deberías saber lo que esto significa: si antes morían 2 de cada 1.000 personas que ya tenían problemas, después del *lipitor*, sólo muere 1 de cada 1.ooo. Increíble manipulación. ¿Es una reducción del 50%? Técnicamente sí: ahora "sólo" muere la mitad. Moralmente resulta indecente. Atención a los efectos secundarios de

@evolucion.libros

las estatinas:

· Dolor muscular severo (mucha gente tiene que abandonarlas por esto).

· Molestias gastrointestinales.

· Fatiga.

· Daño hepático.

· Aumento de las enzimas hepáticas.

· Disfunción mitocondrial (la fuente de energía de nuestro cuerpo).

· Trastornos neurocognitivos.

· Neuropatía periférica.

· Insomnio.

·¡Diabetes tipo 2 y riesgo cardiovascular! Si bien es raro, se ha producido. Un daño colateral que resulta ser el mismo que supuestamente pretende evitar.

¿Existen personas que deberían ser prescritas con estatinas? Tal vez. Muchas de ellas bajan el número de partículas LDL. Ahora bien, nosotros vivimos en España y aquí es raro que un médico conozca si quiera lo que es la apoB. ¡Como para pedirle un recuento! Lo sentimos pero es así. Lo hemos vivido en nuestras propias carnes. Se prescriben estatinas a muchísima gente que no las necesita o que no se sabe si las necesita. En palabras de Peter Attia, ***'hubo un tiempo en que si no recetabas estatinas, eras un mal médico.'***

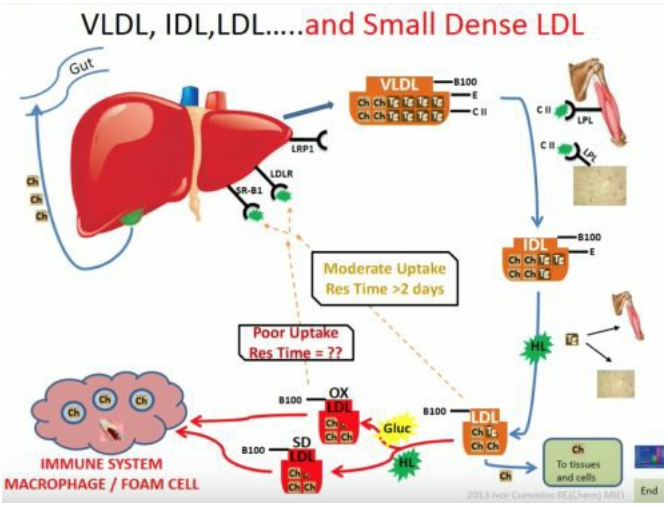
Si quieres tomar conciencia del problema real te recomendamos el documental: "The Widowmaker" (el "hacedor" de viudas sería su traducción literal). Aprovechamos este libro para agradecer a Ivor Cummins y a Dave Feldman la divulgación desinteresada de sus conocimientos y su perseverante dedicación a este tema tan crucial.

@evolucion.libros

El transporte de los lípidos

Este es un capítulo avanzado. Conocer lo máximo posible acerca del funcionamiento de todo el sistema refuerza en nuestra conciencia la importancia de ser constantes en nuestros hábitos. Los asuntos claves ya han sido puestos encima de la mesa pero aún quedan dudas por resolver:

¿Qué sucede con la grasa que comemos? ¿Y con la que tenemos almacenada? ¿Cómo se mueve a través de nuestro cuerpo para darnos energía? ¿Cómo se incorpora a nuestras membranas? Si estás intrigado continúa leyendo.



Fuente: http://www.thefatemperor.com/videos-/

Arriba dispones de una ilustración que muestra de forma simplificada el transporte de lípidos. En realidad es algo más complejo pero nos parece una explicación tremendamente didáctica. Dividamos el proceso en pasos:

Quilomicrones (paso 1 de 3)

1. Comes grasa: básicamente esto significa incorporar triglicéridos y colesterol.

@evolucion.libros

2. Cuando esto ocurre, se pone en marcha en el intestino la fabricación de quilomicrones para almacenar los lípidos y transportarlos por la sangre. La apolipoproteína exclusiva de esta partícula es la ***apoB48***. El quilomicrón alcanza finalmente el torrente sanguíneo (es absorbido primeramente por la linfa) a la altura de las axilas e incorpora a su membrana dos proteínas más: la *apoCII* y la *apoE*. Estas dos apolipoproteínas le sirven para unirse a los receptores celulares correspondientes (llegado el momento). Imagina un barco atracando en un puerto. **El quilomicrón puede unirse a una célula muscular o a una célula de grasa a través de la proteína *apoCII*** (ojo, el azúcar de la sangre puede glicar y estropear la función de esta proteína). La célula es el puerto y el quilomicrón el barco. El receptor celular es el muelle de descarga. De esta forma, el quilomicrón puede dejar su carga en la célula de grasa para ser almacenada o en la muscular para ser utilizada como energía, por ejemplo. Esto también sucede en el corazón (al fin y al cabo es un músculo).

Es importante que entiendas que el quilomicrón circula por la sangre repartiendo su carga durante **varias horas**.

3. Después se convierte en un **quilomicrón remanente**. Como consecuencia de haber perdido parte de su carga **se encoge disminuyendo su tamaño**. Todo parece indicar que esta partícula permanece en la sangre unos **2o minutos.**

4. Finalmente los quilomicrones remanentes llegan al hígado donde son reciclados junto con el resto de su carga.

5. Al hígado llegan lípidos constantemente para ser reciclados (entre ellos el colesterol). Y puede utilizar gran parte del colesterol reciclado para fabricar bilis, por ejemplo, que termina en el intestino permitiéndonos digerir nuevas grasas de la dieta. Todo está maravillosamente regulado. El cuerpo tomará las decisiones correctas siempre y cuando no desequilibremos el sistema añadiendo elementos que lo corrompan.

@evolucion.libros

Con casi cualquier aparato electrónico que te compres recibes un manual. Desgraciadamente a nosotros no nos dan ninguno cuando nacemos. Pretendemos que toda esta información que hemos recopilado para ti sea lo más parecido a uno. Pero si existiera ese manual para este sistema de transporte tan eficaz estamos seguros de que en uno de sus puntos principales diría:

¡Recuerda mantener siempre bajos los niveles de insulina en sangre!

Un deficiente mantenimiento de tu coche puede acabar con su vida útil. Pierdes el dinero invertido y tienes que ahorrar para otro. Si esto lo haces con tu propio cuerpo puedes llegar a perder el hígado o incluso morir. A partir de ahora iremos viendo que la constante presencia de insulina en sangre resulta ser la precursora de casi todos los grandes problemas. La insulina cumple importantes funciones pero debemos aprender a dosificarla. Trata de memorizar esto para siempre:

La insulina elevada de manera crónica impide la lipólisis y el metabolismo de las grasas.

Por lo tanto pervierte al sistema. Así es como acabas teniendo una elevada concentración de triglicéridos en la sangre. La grasa promueve unos niveles de insulina óptimos; la proteína también. Son los carbohidratos los únicos responsables de un mal uso de esta hormona. **No se deberían mezclar carbohidratos y grasas en una misma comida** (como ocurre casi al 50% en unas patatas fritas). Es la receta para el desastre. Precisamente es la “dieta” utilizada para hacer engordar a los ratones de laboratorio. En el caso de las patatas fritas:

· En primer lugar, los almidones de la patata disparan la insulina

@evolucion.libros

por las nubes.

· La insulina inhibe la quema de la grasa contenida en las patatas fritas, frecuentemente en forma de aceite vegetal (grasas PUFA).

· Estos PUFA pasan a formar parte de las lipoproteínas y las exponen a la oxidación.

· Finalmente son almacenados en el tejido adiposo (expuestos también a oxidación).

Esto es lo que ocurre con la *fritanga*. VENENO.

NOTA: *Hay ocasiones en las que la proteína también requiere una presencia importante de insulina.* ***Según muestran numerosos estudios, parece ser que esto solo ocurre cuando la concentración de glucosa en sangre es elevada y no cuando se está en homeostasis***.

Lipoproteínas tipo LDL (paso 2 de 3)

1. Mientras que los quilomicrones se formaban para transportar las grasas recién ingeridas, el hígado crea VLDL para transportar el colesterol y los triglicéridos ya presentes en nuestro cuerpo. El tipo de partículas que componen las VLDL (proteínas, lípidos, vitaminas liposolubles, antioxidantes…) se presenta en diferentes calidades en función de aquello que introduces con la comida y también de tus hábitos. Después de todo, los triglicéridos contienen tres ácidos grasos cada uno y éstos pueden ser de muchos tipos. También puedes incorporarlos rancios por defecto (esa comida del McDonald's). La apolipoproteína que "conducirá" este barco o submarino es la apoB100 y llevará incorporadas en la membrana a las otras dos que ya conoces, la apoE y la apoCII (entre otras).

NOTA: *Las lipoproteínas son las partículas que conocemos como LDL, HDL, VLDL, etcétera. Las proteínas que viajan en una lipoproteína se conocen específicamente como* ***apolipoproteínas***.

@evolucion.libros

Ejemplo: el hígado fabrica una apoB. En ese momento es una "simple" proteína. Cuando la apoB se une a una lipoproteína pasa a incorporar el prefijo y se denomina entonces apolipoproteína.

2. En los primeros pasos se comporta de manera similar al quilomicrón. Se une a los "muelles" del músculo y de la grasa a través de la proteína apoCII. También a los de cualquier célula de cualquier tejido que necesite energía o piezas de recambio (en cada caso, puede haber otras apolipoproteínas que hagan el intercambio. Estamos simplificando. Ten en cuenta que pueden existir más de 60 tipos diferentes en una lipoproteína).

3. Mientras va repartiendo su carga, se arruga y encoge hasta que termina por perder la apoCII convirtiéndose en una partícula IDL (Lipoproteína de Densidad Intermedia). No te habíamos hablando de ella aún. Esta partícula (que ya no cuenta con la apoCII) puede viajar al hígado para ser reciclada, pero también puede entregar triglicéridos y colesterol a las células del cuerpo utilizando un planteamiento diferente. Y mientras lo hace sigue encogiendo su tamaño hasta transformarse en LDL.

ACLARACIÓN: *No todos los VLDL se transforman en IDL y en LDL. Algunos empiezan y terminan su vida en el hígado como VLDL en todo momento. A efectos prácticos continuaremos con el modelo que estamos describiendo.*

4. Las LDL de un mecanismo sano, transportan la carga que les queda a las células que lo necesiten y también llevarán el colesterol sobrante al hígado para ser reciclado. En este punto pueden intercambiar triglicéridos y colesterol con las HDL (tanto dar como recibir).

@evolucion.libros

5. **La familia de las LDL puede viajar por el torrente sanguíneo aproximadamente 2-3 días** (recuerda que el quilomicrón tan solo duraba en circulación varias horas. La función que cumple es diferente).

6. Finalmente **deben regresar al hígado para ser recicladas (junto con su colesterol)**. Ahí se unen al receptor LDL de las células hepáticas con el objetivo de limpiar el colesterol sobrante de nuestro sistema. Es muy importante que el colesterol pueda ser reciclado (de lo contrario permanece en circulación aumentando las posibilidades de quedar atascado en las arterias). Esto se hace en al hígado principalmente, pero también en el intestino. Mucha parte del colesterol termina en la taza del váter. Y así debe ser.

7. Se plantea un serio problema cuando el cuerpo presenta inflamación, demasiada glucosa en sangre, demasiada insulina, demasiada glicación de proteínas y demás. **Cuando esto ocurre, los receptores LDL del hígado, las proteínas de las LDL y sus lípidos suelen estar dañados y el proceso de limpieza y reciclaje no se produce. La LDL vuelve a la sangre, donde circula más de 2 y 3 días. Se denomina LDL remanente y aumentan las posibilidades de que se oxide y de que se produzca la deposición de colesterol en las paredes de las arterias**. Después llegan los macrófagos y comienza el proceso de formación de placa.

Lipoproteínas tipo HDL (paso 3 de 3)

La HDL es la encargada de la gestión del colesterol y de otros procesos muy importantes en el organismo. **También de la función inmune**. Aún no se conocen todas las funciones que realiza ni su composición exacta. Tampoco la variación de sus componentes con la enfermedad. Es muy complejo.

1. Se sintetiza en el hígado y **al principio es una partícula vacía, sin carga**. Es un barco o submarino vacío en su primera etapa.

@evolucion.libros

2. En su viaje por la sangre **va incorporando mayormente colesterol, pero también triglicéridos que irá distribuyendo**.

3. Entrega el colesterol a las poquísimas células que no pueden fabricarlo por sí mismas: **células adrenales** (lo usan para fabricar varias hormonas importantes) y **gónadas**.

4. También **recoge el exceso de colesterol** de tejidos y células. Como ves, es un gran gestor del colesterol.

5. Una de sus funciones clave (la que le otorgó su gran fama) es la de viajar hasta los lugares de las arterias donde se está formando la placa y retirar el colesterol de las partículas (LDL, macrófagos y demás) que se van oxidando y acumulando allí, **ayudando de esta forma a recuperar el control de la situación**. En este proceso inflamatorio grave cumplen otra función vital al unirse a las células del endotelio de la arteria. Mediante esta acción impiden que se unan otros macrófagos y agraven el problema generando más inflamación. **Es una importante función antiinflamatoria**.

NOTA: *La evolución nos ha dotado de un sistema autónomo increíble y también de la capacidad de controlarlo cuando se corrompe y la seguridad general se ve afectada. Pero todo tiene un límite y los sistemas de seguridad pueden verse sobrepasados.* ***Mantén los niveles de insulina bajos***.

6. Cuando las partículas LDL se van oxidando se necesita tener un sistema antioxidante funcional antes de que se produzcan mayores daños. Las HDL se encargan también de eso. Son moléculas hiperactivas. Y lo cierto es que su fama es merecida. Son el quarterback del equipo. El MVP siempre va para ellas aunque sin el resto del equipo no ganase ni un sólo partido.

7. Finalmente realiza una labor muy compleja: intercambia

@evolucion.libros

colesterol y triglicéridos con el resto (VLDL, IDL y LDL) para intentar mantener el equilibrio en el sistema. Que a nadie le falte ni le sobre nada. Muchas veces (por medio de una enzima) entrega el colesterol a una LDL para que ésta vuelva al hígado y lo deposite allí. Otras veces lo hace ella misma. Por eso es absurdo llamar colesterol bueno al que está en una HDL y malo al que está en una LDL (a veces es la misma HDL quien se lo pasa a una partícula LDL para que anote el tanto).

8. Por todas estas propiedades que tiene no importa el tiempo que esté circulando por la sangre: no va a formar placa arterial directamente. Decimos directamente porque aunque no vaya a introducirse y oxidarse tras las paredes de las arterias, **si su composición de lípidos y proteínas se encuentra alterada no podrá realizar su función**, contribuyendo a la formación de placa.

9. Finalmente comparte el mismo fin que una LDL: reciclarse en el hígado.

Debido a los enormes beneficios que proporcionan las HDL se hicieron experimentos en los que se trató de elevar artificialmente su cantidad en cierto número de individuos. Desafortunadamente, la tasa de mortalidad incrementó. Nueva lección aprendida. Trata de vivir conforme a la naturaleza y deja que el cuerpo haga su trabajo. Y lo más importante: **si te entrometes, que no sea para empeorar la situación**.

Enlaces de interés

· Documental “Carb Loaded” (subtítulos en inglés):

https://www.youtube.com/watch?v=lBb5TFxj1S0&t=1620s

· Omega 3 y los procesos inflamatorios:

https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3257651/

· Relación entre la composición de los ácidos grasos de las

@evolucion.libros

células inmunes y su función:

https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/18951005

· Incorporación del DHA y el EPA a las membranas:

https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/26247960

· Sobre la importancia del DHA y el EPA desplazando al AA:

https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3659039/

· El DHA, un nutriente ancestral para el cerebro del humano moderno:

https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3257695/

· La importancia de la relación omega 6/omega 3

https://www.ncbi.nlm.nih.gov/m/pubmed/12442909/

· Ningún efecto positivo sobre el daño oxidativo en el ADN al consumir antioxidantes a través de frutas o vegetales:

https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/14578137

· El ácido úrico como antioxidante:

https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/6947260

· Niveles de lípidos en pacientes hospitalizados con enfermedades coronarias:

https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/19081406

· Documental “The Widowmaker”:

https://www.youtube.com/watch?v=WygYk81gXXk&t=162s

· Las dietas bajas en grasa y altas en carbohidratos elevan los niveles de triglicéridos en la sangre:

https://academic.oup.com/ajcn/article/77/1/43/4689632

@evolucion.libros

· La glicación y oxidación de las LDL como mecanismos aterogénicos:

https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/18607185

https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/9259992

https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2844812/

· Receptor LOX-1, el encargado de capturar el LDL oxidado:

https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/12163130

· Pequeño y denso LDL oxidado como factor de riesgo clave en las enfermedades cardiovasculares:

https://www.ahajournals.org/doi/10.1161/01.CIR.92.7.1770

· La relación de la resistencia a la insulina y de la hiperinsulinemia con el LDL pequeño y denso oxidado:

https://www.jci.org/articles/view/116541

· Una preponderancia de LDL pequeño y denso está asociado con hiperinsulinemia, elevados triglicéridos, alta glucosa, descenso en los niveles de HDL e hipertensión:

https://link.springer.com/article/10.1007/BF00401766

· La glicación del LDL juega un rol clave en la formación de placa arterial:

https://insights.ovid.com/crossref?an=00041433-200808000-00009

· Los peligros de la glicación y del daño oxidativo sobre la apoB100 del LDL:

https://diabetes.diabetesjournals.org/content/59/4/1038

· El LDL glicado es más fácil de oxidar que el LDL no glicado y viceversa:

@evolucion.libros

https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/9259992

· La hiperglucemia destruye el glicocálix y provoca disfunción del endotelio aumentando el riesgo de placa arterial:

https://www.ncbi.nlm.nih.gov/m/pubmed/16443784/

· Efectos secundarios de las estatinas:

https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4416140/

· HDL, inflamación y sustitución de la apoA-I:

http://pharmrev.aspetjournals.org/content/58/3/342

· Dislipidemia e inflamación: un mecanismo evolutivo conservado:

https://www.clinicalnutritionjournal.com/article/S0261-5614(04)00139-6/fulltext

· La resistencia a la insulina es la causa más importante de enfermedad coronaria:

https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S18714021

· El rol de los carbohidratos en las enfermedades cardiovasculares fomentando la dislipidemia:

https://jamanetwork.com/journals/jama/article-abstract/333986

· Las dietas bajas en grasa (altas en carbohidratos) producen un aumento de los triglicéridos en la sangre:

https://academic.oup.com/ajcn/article/77/1/43/4689632

· Sustituir grasas saturadas en favor de las grasas omega 6 no se traduce en un descenso del riesgo de morir por enfermedad coronaria:

https://www.bmj.com/content/353/bmj.i1246.full.pdf+html

· La secreción anormal de sebo asociada con el acné es producto

@evolucion.libros

de la lipogénesis de novo (conversión de carbohidratos en grasas):

https://stm.sciencemag.org/content/11/492/eaau8465

· Las estatinas aceleran la progresión de la calcificación en la arteria coronaria (lo que pretenden evitar):

https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S073510971635
via%3Dihub

· Las estatinas pueden dañar el funcionamiento del sistema inmune:

https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/29328908

· Las estatinas bajan el LDL patrón A sano, pero no el LDL patrón B oxidado (lamentable, según este estudio):

https://journals.sagepub.com/doi/10.1177/2047487319845966

· La glicación de las proteínas juega un papel adverso en el progreso de la arteriosclerosis:

https://www.ncbi.nlm.nih.gov/m/pubmed/12234125/

· El papel de la glicación de las proteínas en la enfermedad:

https://academic.oup.com/advances/article/6/4/461/4568678

· Los fitoesteroles bajan el colesterol, pero incrementan el riesgo de enfermedad coronaria:

https://thescipub.com/abstract/10.3844/ojbsci.2014.167.169

· El DHA, un nutriente ancestral para el cerebro humano moderno:

https://www.mdpi.com/2072-6643/3/5/529

@evolucion.libros

6. Las proteínas

Proteínas, grasa y carbohidratos desempeñan un papel concreto en el organismo humano. Un rol que vamos descubriendo año tras año a través del progreso de la ciencia. El interés, tanto económico como emocional y el profundo desconocimiento, hacen que la sociedad asigne ciertos roles falsos a cada uno de ellos como si de los personajes de una novela se trataran. Es importante destruir estos mitos. Lo único que hacen es contribuir al pobre funcionamiento fisiológico y al colapso de la máquina humana.

Si los macronutrientes fuesen personajes cinematográficos…

Los carbohidratos (azúcares) tomaron el rol del típico personaje de película que el espectador sabe que es malo desde el principio, pero que en la ficción consigue manipular a la gente haciéndose pasar por héroe. Los almidones como las patatas, la pasta, los cereales o el arroz son vistos como necesarios para crear músculo en el gimnasio y como principal fuente de energía. Incluso aunque los dulces caseros, la bollería o las golosinas sean conocidos por todos como dañinos para la salud, se les mira con condescendencia. Suenan a Navidad, a comida de la abuela, a casa. Son el típico antagonista al que se le perdona todo.

Las grasas en cambio, son Judas. Son asesinas. Te matan a traición. Te separan de tus seres queridos. Te hacen engordar. Nadie sospecha que en un giro final acabarán convirtiéndose en el héroe con tintes de mártir. Llevaban asumiendo el papel de malo durante toda la trama y asumían las culpas de otros a pesar de la humillación que esto implicaba. Igual que el famoso Apóstol, que pasa de ser un traidor a convertirse en el mejor discípulo de Jesús (según se cuenta en el Evangelio de Judas, recientemente descubierto. Tienes un enlace al final del capítulo por si te interesan estos temas).

@evolucion.libros

¿Qué sucede con la proteína? Es extraño. La gente entiende que es muy necesaria. Aquí no hay duda. Pero es un personaje tan complejo que el desconocimiento sobre él es enorme. Muy pocas personas conocen quién es en realidad, cuáles son sus funciones y que en su seno lleva una de las claves de la longevidad. Goza de cierta mala prensa. Es un personaje oscuro (los batidos de proteína y los músculos). Se ha extendido el bulo de que su exceso puede llegar a dañar los riñones o incluso el hígado. Algunos incluso se aventuran a relacionarlo con el cáncer de manera totalmente gratuita. Es un macronutriente que se puede asociar a la muerte de seres que tienen cara y madre (proteína animal). Es muy emocional. Esto pone a mucha gente en contra de su consumo tratando de justificar de cualquier manera la utilización de la proteína vegetal como perfecta sustituta. Y esto nos lleva de nuevo a caer en el error por desconocimiento. Nosotros vamos a dejar de lado todo componente económico y emocional y te presentaremos la verdad tal y como es (la que conoce la ciencia a fecha de hoy). Presentaremos las dudas que aún hay y los hechos verídicos comprobados. Escuchamos a los que realizaron los primeros y los últimos estudios en humanos, a los líderes en este campo de investigación, y te mostraremos sus estudios. Después de este capítulo lo sabrás todo sobre la proteína. Más que el 99% de los "expertos" de tu país; más que el 99% de los entrenadores y nutricionistas de tu país. Hay personas que llevan estudiando el músculo y la proteína durante más de 20 años y saben de lo que hablan. Veamos lo que dicen. Entre ellos están: Donald Layman, Gabrielle Lyon, Dominic D'Agostino, Stuart Phillips, Caoileann H. Murphy, Kevin Tipton y un largo etcétera.

Queremos que leas este capítulo sin ningún prejuicio. Antes que nada debes saber que ningún estudio ha demostrado que la proteína dañe los riñones o el hígado. Los doctores que arriba nombramos nos lo cuentan una y otra vez. Por el contrario, lo que sí se ha demostrado es que una '*alimentación deficitaria en proteínas puede traducirse en*

@evolucion.libros

una reducción de las funciones del riñón' — Dr. Donald Layman. El origen del mito se encuentra en la observación de personas que tienen los riñones dañados y que han de tener en cuenta el trabajo al que los someten. Para ello, deben reducir la ingesta de proteína y de sales, entre otros alimentos. De ahí, alguien dedujo que la proteína dañaba los riñones y la mentira se fue extendiendo. Pongamos un símil muy evidente: existen casos de personas con cardiopatías graves que han de cuidarse a la hora de realizar cualquier tipo de ejercicio físico. Pero esto no nos puede llevar a decir que el ejercicio pone en riesgo la vida de cualquier persona. Esta deducción es absurda y es la misma que se emplea de manera totalmente equivocada con la proteína y los riñones o el hígado.

Las proteínas desempeñan muchísimas funciones en el cuerpo, incluidas las de señalización (a modo de hormona, neurotransmisor, etcétera). Además, son moléculas con estructuras muy intrincadas y los procesos bioquímicos en las que se ven involucradas son muy complejos. Aún hoy en día estamos descubriendo cosas que no sabíamos. A pesar de toda esta complejidad queremos explicarte lo que debemos comer y por qué. Para ello debes manejar un par de conocimientos que pasamos a contarte.

@evolucion.libros

Los aminoácidos

El código binario que construye nuestro mundo digital está compuesto por tan solo dos números: 0 y 1. De modo similar, la proteína de los seres vivos funciona con 20 aminoácidos. Cada uno de ellos cumple con una función por separado y además, las diferentes combinaciones entre ellos darán lugar a todas las proteínas que nuestro cuerpo usa. **Definimos los aminoácidos como los ladrillos que forman las proteínas**. Se usan 20 tipos de ladrillos diferentes para construir todas las proteínas del reino animal y vegetal. Estos son:

Los 9 esenciales:

1. Histidina.
2. Isoleucina.
3. Leucina.
4. Lisina.
5. Metionina.
6. Fenilalanina.
7. Treonina.
8. Triptófano.
9. Valina.

Los 11 no esenciales:

10. Alanina.
11. Ácido aspártico.
12. Ácido glutámico.
13. Asparagina.
14. Arginina.
15. Cisteína.
16. Glicina.
17. Glutamina.
18. Metionina.
19. Prolina.
20. Tirosina.

Los aminoácidos esenciales son **aquellos que nuestro cuerpo no puede sintetizar por sí mismo y que necesitamos añadir a través de la dieta**. En algunas circunstancias especiales como la enfermedad,

@evolucion.libros

algún tipo de incapacidad genética que afecte a las enzimas que los sintetizan, estrés y demás, se puede llegar a hacer imprescindible obtener también algún otro mediante la alimentación. Esta es la razón por la cual en algunos textos o publicaciones el número de aminoácidos esenciales pueda variar ligeramente. En condiciones normales, consideraremos tan solo estos 9 como esenciales.

IMPORTANTE: *Quédate con lo que te vamos a contar en este párrafo. Es crucial para comprender el rol de las proteínas. Comemos las proteínas completas que un animal o vegetal sintetizaron para su uso "personal e intransferible". Después,* ***nuestro cuerpo las degrada en sus respectivos aminoácidos*** *a través de los procesos digestivos. No nos interesan las que forman parte de los otros seres vivos, sino sus aminoácidos por separado.* ***Nos interesa tener en nuestra sangre y espacios intercelulares una sopa de aminoácidos variados****. Con ellos, nosotros vamos a fabricar o sintetizar nuestras propias proteínas. Este proceso se conoce como* ***síntesis de proteínas o síntesis proteica****. Lo cual nos lleva al siguiente apartado.*

Síntesis proteica (SP)

Es el siguiente concepto que debes manejar. Debes incorporarlo a tu vocabulario, puesto que te ayudará a comprender otros procesos de los que hablaremos más adelante. **La SP es un proceso anabólico**. Anabolismo significa construcción. Por el contrario, catabolismo es la degradación o descomposición en componentes más pequeños. Ambos procesos son vitales. Ensamblar los aminoácidos de las proteínas de la dieta que previamente degradamos es un proceso de construcción (en este caso de proteínas). Por tanto es anabólico.

NOTA: *La industria de los suplementos se ha aprovechado de esta vía natural en el ser humano para provocar crecimiento artificial*

@evolucion.libros

mediante el uso de los conocidos anabolizantes (particularmente los esteroides anabolizantes). Estos compuestos aceleran el crecimiento de los tejidos a un alto precio, ya que resultan perjudiciales cuando no son utilizados exclusivamente con fines médicos autorizados por un profesional para tratar un problema específico.

¿Cómo se realiza? La SP tiene lugar en **dos fases**. Primero una de señalización. Es la orden que da comienzo a la síntesis de proteínas nuevas a partir de la sopa de aminoácidos disponibles (si no hay orden del "jefe" no se da comienzo a la SP). Después viene la segunda fase, la construcción o ensamblaje de aminoácidos para formar las proteínas que nuestro cuerpo necesita. **Señalización y ensamblaje**.

Hablemos primero de lo que ocurre en la segunda fase. Una vez que se da la orden, el proceso es increíblemente curioso y sucede en cada célula de un tejido dado:

1. Una enzima denominada ARN-polimerasa es activada en el núcleo celular que es donde se encuentra el ADN.

2. La ARN-polimerasa localiza la parte de la cadena de ADN **(gen)** donde se encuentra la instrucción para construir la proteína señalizada.

3. Una vez localizada la hebra de ADN que contiene las instrucciones necesarias, esta enzima fabrica una copia exacta de esa parte del ADN. Esta copia se denomina ARN-mensajero o **ARNm**.

4. El ARNm abandona el núcleo celular y viaja hasta otro lugar de la célula denominado ribosoma.

5. En el ribosoma se ensamblan los aminoácidos a partir de la instrucción del ARNm que acaba de llegar. **Para todo ello debe haber suficientes aminoácidos disponibles en el sistema, a partir de los cuales se va a construir la nueva proteína**.

@evolucion.libros

Así es como se fabrican todas las proteínas de nuestro cuerpo. Es realmente mágico y nos gusta compararlo con el trabajo de los escribas antiguos: conlleva copia, traducción y transcripción. Para llevar a cabo este proceso anabólico **se requieren enormes cantidades de energía en forma de ATP**. Muchas veces oímos la palabra *genes* pero la gente no sabe definirlos porque no comprende el concepto: la parte del ADN que copia la ARN-polimerasa para fabricar tal o cual proteína se conoce como gen. Y existe uno (un trozo de ADN) por cada proteína que utilizamos para vivir.

NOTA: *Por favor, recuerda que estamos simplificando. Todo es increíblemente complejo. Esperemos que esto te ayude a tener una visión más precisa de cómo funcionan algunos de los mecanismos esenciales de nuestro metabolismo y que te sirva para cumplir con tus objetivos de salud en la vida, así como incluso a prevenir o curar algunos procesos de enfermedad que puedas llegar a padecer (o que estés padeciendo).*

@evolucion.libros

El músculo esquelético es pura proteína. Por tanto, este proceso que acabamos de describir tiene lugar también en las células musculares. Es imprescindible mantenerlo saludable siguiendo los pasos necesarios para obtener tu "dosis" de SP necesaria en este tejido. Mediante el ejercicio y la alimentación debemos dar lugar a las dos fases, señalización y construcción (anabolismo muscular). Nombraremos a este proceso **SPM (síntesis proteica en el músculo)**. En inglés lo verás con las siglas MPS (*Muscle Protein Synthesis*). Debido a su enorme importancia hablaremos de ella en este capítulo.

mTOR

Estas siglas significan *Diana de Rapamicina en Células de Mamífero*. Se conoce por sus siglas en inglés mTOR (*mammalian*

Target Of Rapamycin o *mechanistic Target Of Rapamycin*).

Es imposible hablar de alimentación y comprender cómo debe ser una dieta efectiva si no dominas este concepto. El mTOR desempeña un papel esencial en la SP. **El mTOR es el complejo proteico involucrado en la primera fase o fase de señalización**. Tras su descubrimiento en la década de los 90 las piezas comenzaron a encajar. Hoy en día podemos afirmar que **es el gran sensor de nutrientes de las células** y que determina el comportamiento metabólico de las mismas.

Imagina que quieres generar nuevo músculo (iniciar la SPM):

Para iniciar la SPM necesitas activar el mTOR

Fácil, ¿verdad? Podemos decir que todo crecimiento en el cuerpo se inicia activando el mTOR en la célula adecuada. Señalizando el mTOR comienza la SP. Por el contrario, inhibir el mTOR da lugar a los procesos relacionados con el catabolismo o degradación de proteínas. Es un interruptor: lo enciendes o lo apagas.

El cáncer es una enfermedad temible. Las células cancerígenas se reproducen velozmente. Y para ello activan la vía mTOR. No hay crecimiento si el mTOR está apagado, recuerda. Debes saber que la SP conlleva riesgos. Hay escribas buenos y escribas malos; en buenas condiciones o en malas condiciones. Un mal escriba (o uno bueno en malas condiciones) puede copiar mal las proteínas a partir del libro de instrucciones del ADN, de nuestros genes. Si la proteína nueva está mal copiada (ocurre **constantemente**) puede dar lugar a mutaciones del código genético y a procesos precancerígenos. ¿Te has preguntado alguna vez por qué nunca has oído hablar de cáncer de corazón? Si bien existe, es muy raro y la mayoría son benignos. Esto se debe en parte a que sus células se reproducen pocas veces a lo largo de la vida y por lo tanto “los escribas” cometen menos errores. Es cuestión de probabilidades, de estadística. El mTOR está menos activo en las células del corazón. Por el contrario, en el colon o en las mamas la

@evolucion.libros

reproducción es intensa (la vía mTOR es muy activa). Por eso abundan tanto esos tipos de cáncer.

La repercusiones que esto presenta son enormes. Las conexiones que se pueden establecer a partir de aquí son muy útiles **a la vez que dan lugar a todo tipo de mitos**. Repetimos una y otra vez que tener éxito en la vida pasa por hacerse las preguntas correctas. Y una pregunta interesante que podríamos hacernos en este caso sería:

¿Qué es lo que señaliza el mTOR para iniciar la SP a partir de la sopa de aminoácidos?

Esta sería sin duda alguna una pregunta interesante. Ciertos factores de crecimiento (insulina, IGF-1…) y aminoácidos estimulan el mTOR **a través de vías diferentes**. Conocer el funcionamiento de estas vías resulta clave para manipular el crecimiento celular en nuestro beneficio (en el músculo pero no en las mucosas, por ejemplo). Uno de los grandes mitos sostiene que cualquier estimulación del mTOR aumenta el riesgo de cáncer y una vez más, esto no es así:

‘sólo existe alguien más ignorante que el que no ha leído nada; el que ha leído un poco nada más.’

Demos un paso atrás para coger carrerilla: ¿qué es la rapamicina antes mencionada? Resulta que **el mTOR lleva el nombre de la sustancia que lo inhibe**. La rapamicina es un fármaco o medicamento cuyo nombre deriva del lugar donde fue descubierta: la isla de Rapa Nui (mayormente conocida como Isla de Pascua). Tiene la habilidad de inhibir la vía mTOR. Está causando un gran revuelo entre muchos científicos. Se realizan peregrinaciones a la Isla de Pascua (y no es broma) debido a la rapamicina. Es una de las pocas sustancias conocidas (demostrado por la ciencia) que **podría llegar a alargar la vida de forma considerable** en todo el reino animal incluido el hombre. El Dr. Peter Attia nos cuenta que hay que seguir investigando. Nos dice que tiene efectos no deseados: inhibe el

@evolucion.libros

crecimiento celular en **todos** los tejidos. No podemos escoger sobre qué tejido actuar. **No nos interesa inhibir el mTOR en el músculo o en el tejido neuronal** pero sí en el colon, por ejemplo. De todas maneras, es un punto de partida apasionante para empezar a trabajar.

Pero, ¿qué cosas activan (señalizan) la vía mTOR? ¿Cuáles son los mecanismos que disparan la SP? En primer lugar, ciertas hormonas. Era de cajón: las hormonas son el idioma que hablan nuestras células. Principalmente:

1. La insulina.
2. La IGF-1.
3. La hormona de crecimiento.

Efectivamente los carbohidratos son el "alimento" que libera insulina. Tiene sentido que la insulina active la vía mTOR ya que es una hormona anabólica, de crecimiento, de almacenamiento. Te podemos asegurar que muchas enfermedades (entre las que se encuentran ciertos tipos de cáncer) se relacionan con esta vía. Mientras que **los niveles de hormona del crecimiento y de la IGF-1 van disminuyendo a partir de cumplir los 20 años** (decreciendo en muchos casos incluso de manera alarmante), los niveles medios de insulina no dejan de crecer en la población de todo el planeta año tras año (debido a la mala alimentación). Ante la recomendación de los años 70 de no comer grasas, ante el miedo infundado de sufrir daño en los riñones o en el hígado por culpa de la proteína, los carbohidratos se han convertido en los protagonistas de la película. Su consumo se dispara y los niveles de insulina (incluso en ayunas) son exagerados (resistencia a la insulina). Es así como se activa la reproducción celular descontrolada a través de la vía mTOR. La insulina es una hormona imprescindible pero nos estamos excediendo. Por eso los *bodybuilders* consumen carbohidratos de manera desmesurada, haciéndonos creer que esta es la única forma de crear músculo.

@evolucion.libros

Incluso llegan a utilizar prácticas tan poco recomendables como inyectarse insulina, hormona de crecimiento o IGF-1, poniendo en grave riesgo su salud. Como dijimos, la hormona del crecimiento y la IGF-1 decrecen a partir de los 20 años. Tiene sentido: doblamos varias veces nuestro tamaño desde que nacemos gracias a ellas, pero de manera natural nos estancamos a partir de los 20. Sin embargo la insulina depende de nosotros: cuando ingerimos carbohidratos se dispara. Y como todo lo que depende de nosotros, las consecuencias son un desastre.

Afortunadamente existe un proceso mucho más saludable y efectivo para señalizar la SPM. Podemos manipular las hormonas a través de la alimentación, el ayuno y el ejercicio. Enseñarte este otro camino es nuestro propósito.

Hay vías muy precisas para controlar y disparar el mTOR en los tejidos más allá de las hormonas. Podemos inducir el crecimiento muscular manipulando la dieta o el ejercicio. Antes te hemos dicho que sería muy interesante mantener el mTOR activado regularmente en las células musculares mientras lo inhibimos en el colon o en otros tejidos en donde abundan las mucosas (se reproducen velozmente). Y se puede hacer:

El aminoácido esencial LEUCINA activa la vía mTOR en el músculo si se consumen 2.5 g (como mínimo) en un mismo bolo de proteína.

Lo hace casi exclusivamente en las células musculares (señalizando la SPM). También el ejercicio sensibiliza el músculo para el crecimiento. Y esto es bueno. La proteína (en este caso el aminoácido leucina) es un buen y seguro aliado para nuestra salud.

NOTA: *Se venden suplementos que contienen leucina de manera exclusiva, pero esto puede dar lugar al efecto contrario si se*

@evolucion.libros

desconoce la cinética de este aminoácido. Las compañías se aprovechan una vez más de ciertas verdades para manipular y vender sus productos. Te explicamos en seguida el por qué suplementar con leucina puede dar lugar al efecto contrario que se pretende.

En resumidas cuentas, podemos activar la vía mTOR (la primera fase de la SP) con:

· Ciertas hormonas y factores de crecimiento.

· Comiendo proteína (principalmente el mTOR en las células musculares). Otros aminoácidos como la arginina también estimulan esta vía.

· A través del ejercicio (de manera indirecta, sensibiliza nuestras células a la proteína cuando comemos).

Otras prácticas como el ayuno o el ayuno intermitente benefician indirectamente la SP. Veremos.

La importancia de las proteínas

Aminoácidos, SP, SPM y mTOR, componen la base del conocimiento que nos lleva a diseñar una dieta efectiva. Habiendo llegado a este punto pasamos a resolver las siguientes cuestiones:

· Cuánta proteína necesitamos y por qué.

· Por qué la calidad de la proteína importa.

· Cómo debemos distribuirla a lo largo del día.

·¿Es necesario tomar suplemento de proteína?

La proteína es el alimento esencial de los seres vivos. Para que te puedas hacer una idea real de lo que esto significa debes saber que **nuestro ADN es el libro de instrucciones para fabricar proteínas** y nada más que proteínas. Conocemos la importancia de los genes, de

@evolucion.libros

tener una buena genética. Esto equivale a decir que tenemos un buen manual de instrucciones para fabricar de manera correcta las proteínas necesarias para todos los procesos de la vida. Todas las reacciones químicas que tienen lugar en el metabolismo están gobernadas por enzimas (proteínas) que debemos fabricar. Es importante que no haya errores para que no se produzcan fallos en el sistema. Muchas hormonas y neurotransmisores son proteínas o dependen de ellas. El músculo, la piel, los huesos, los cartílagos y tendones, el cabello, uñas, todo está formado por aminoácidos que debemos incorporar a través de la alimentación.

Nuestra salud va a depender en primer lugar de incorporar una buena sopa de aminoácidos con los que luego realizar la síntesis de nuevas proteínas. La cantidad de proteína diaria que debemos comer va a depender de varios factores:

· El número de veces que comas al día.

· Si practicas alguna forma de ayuno (intermitente o prolongado).

· Del porcentaje de los otros dos macronutrientes presentes en tu dieta (carbohidratos y grasa).

· Si realizas ejercicio o no y de qué tipo.

Contrariamente a lo que pueda parecer, **cuantas menos veces comamos al día, menos cantidad de proteína es necesaria**. Date cuenta de que no hablamos de cuánto comemos (número de calorías) sino de cuándo (si ingerimos 2.000 kcal en una sola comida al día, necesitaremos menos proteína que si lo hacemos en tres). De la misma manera, si ayunamos, nuestras necesidades de aminoácidos serán menores también. Esto tiene que ver con un proceso denominado **autofagia** del que hablaremos más adelante.

La cantidad, la calidad y la frecuencia de la proteína en la dieta dependerá en gran medida de las necesidades del órgano más grande de nuestro cuerpo, el músculo. Mantenerlo saludable

@evolucion.libros

aumenta considerablemente nuestras posibilidades de tener una vida longeva. Veamos cómo.

El músculo es el órgano de la longevidad

El músculo es designado por numerosos expertos como *el órgano de la longevidad*. Es evidente que es el más grande de todo nuestro organismo. Pero a pesar de ello, es curioso comprobar que tenemos doctores especializados en todas las partes del cuerpo excepto en el músculo.

El músculo es un órgano. Según el Dr. Donald Layman, la Dra. Gabrielle Lyon y muchos otros que hemos consultado, cuanto más sano esté tu músculo más saludable será tu vida. Motivos:

· Es **el mayor depósito de almacenamiento de glucosa del cuerpo**. Una cantidad superior a 4 g en el torrente sanguíneo de manera crónica puede ser tóxica; en el músculo no. Por tanto puede sernos muy útil para bajar los niveles de glucosa en sangre. **Es el órgano que quema mayor cantidad de azúcar para la obtención de energía**.

· Es **el lugar más grande del cuerpo para la oxidación de las grasas** (utilización de grasa como energía).

· **Un músculo sano nos previene del síndrome metabólico** (conjunto de enfermedades que tienen su origen en la hiperinsulinemia). Nuestras células se hacen “sordas” a la insulina y por tanto los niveles de glucosa en sangre permanecen elevados. Esto es un desastre total. En la comunidad científica se está comenzando a valorar que las enfermedades neurodegenerativas (Alzheimer, demencia…) puedan tener origen años antes en el tejido muscular.

· **Un músculo sano previene la acumulación innecesaria de grasa en el cuerpo**.

· La degradación muscular es una enfermedad conocida como

@evolucion.libros

sarcopenia. Bajo esta condición el músculo se deteriora de la misma manera que los huesos en la osteoporosis. Sin embargo, la sarcopenia es muy poco conocida por la gente. Casi nadie ha oído esta palabra.

Sarcopenia

La sarcopenia es una **enfermedad** muy seria. El problema reside primeramente en la visión que se tiene de ella. Una persona envejece y su músculo se deteriora. Esto se da por sentado. **Pero si pasáramos a definirla como enfermedad la podríamos ver de otra manera y comenzaríamos a tratarla**. En la cómoda sociedad actual se piensa que comienza a la edad de 30 años. Nosotros sabemos que se puede retrasar hasta el momento de la muerte y que no tiene por qué convertirse en un proceso inevitable para el ser humano. La sarcopenia es lo que hace que la gente mayor apenas pueda caminar, sentarse o incorporarse. El músculo se encuentra ajado, estropeado, demasiado débil. Muchos la pueden experimentar tras un mes con una escayola en una pierna o en un brazo. El músculo se deteriora de manera significativa y la movilidad se vuelve muy reducida. Esto es la sarcopenia. **La escayola es un gran ejemplo ya que pone en evidencia lo fácil que es evitarla**: basta con caminar o llevar una vida mínimamente activa para prevenir la degradación tan salvaje que sucede cuando inmovilizamos un miembro. Imagina los beneficios de levantar pesas regularmente durante toda una vida. Con la dieta también podemos prevenirla (y es importante hacerlo). Así se puede llegar a edades avanzadas con plena movilidad disminuyendo el riesgo de sufrir cualquier enfermedad metabólica.

La proteína en una dieta efectiva

· La calidad de la proteína viene determinada por la calidad de su perfil de aminoácidos.

· La calidad de la proteína determina la calidad de tu salud.

Si habíamos hablado de lo importante que es mantener el índice

@evolucion.libros

glucémico lo más bajo posible no consumiendo carbohidratos sin fibra, ahora debemos incorporar esta nueva premisa en nuestra dieta. Así de sencillo. **De los alimentos con un buen perfil de aminoácidos y de los que presentan un índice glucémico ZERO o muy bajo, obtendremos los demás nutrientes necesarios (vitaminas, minerales y fitonutrientes)** a modo de bonus extra. No hacen falta cálculos matemáticos complejos.

El metabolismo de los aminoácidos es realmente muy complejo y se desconoce gran parte de los mecanismos que tienen lugar. No obstante, la literatura científica nos da motivos para poder establecer unos principios básicos generales (aunque hay que tener en cuenta que cada persona reaccionará ante los estímulos de la dieta y del ejercicio de diferentes formas según la información contenida en sus genes).

¿Qué vamos a requerir de la proteína? Es muy sencillo:

1. Al menos, **la cantidad mínima de leucina necesaria para estimular el mTOR en esa comida (sin excedernos de la máxima dosis efectiva)**. La cantidad máxima tiene que ver con la posibilidad de volver a estimular el mTOR en la siguiente comida o no. Pronto entenderás lo que esto significa (este punto explica por qué los suplementos de leucina pueden no servir de gran ayuda).

2. **Un buen perfil de aminoácidos** que nos permita construir las proteínas requeridas, una vez estimulado el mTOR e iniciada la segunda fase de la SPM.

Aquí estamos hablando de músculo. A partir de los 20 años desarrollamos una resistencia anabólica. Esto quiere decir que ya no vamos a responder tan bien a las hormonas. Desgraciadamente, si una persona permite que se desarrolle la sarcopenia, puede incluso llegar a menguar (como le pasa a los ancianos). Esto quiere decir que mientras somos jóvenes la proteína no es tan importante: **las hormonas hacen todo el trabajo de estimulación del mTOR**. Teniendo 20 años o menos el anabolismo debe primar sobre el catabolismo. Los errores en

@evolucion.libros

la fabricación de proteínas no suelen ser suficientes como para elevar el riesgo de padecer enfermedades como el cáncer. Pero a partir de los 20 años desarrollamos esta resistencia anabólica y **pasamos a depender casi exclusivamente de los aminoácidos para la SPM**. Si lo piensas somos una máquina realmente bien diseñada: mientras no hay peligro, producimos hormonas de crecimiento a una tasa muy elevada. Cuando empiezan a dispararse posibilidades de error, el sistema reduce la producción de estas hormonas.

Recuerda que el músculo comienza su proceso de sarcopenia alrededor de los 30 años de edad. Pero podremos evitarla o retrasarla con:

· La dieta.

· El ejercicio.

· Mediante la manipulación de las hormonas en nuestro beneficio.

La dieta como herramienta para evitar la sarcopenia y optimizar la masa muscular

El aminoácido leucina activa el mTOR en las células musculares de manera casi exclusiva. Esto es muy interesante. Si recuerdas que la SP tenía dos fases y la primera consiste en la activación de la vía mTOR, entenderás en seguida el por qué esta consideración tiene tanta importancia. Tanto el Dr. Donald Layman (profesor emérito de la Universidad de Illinois) como el Dr. Stuart Phillips, llevaron a cabo elegantes estudios en humanos sobre la acción de la leucina en la SPM *(Síntesis Proteica en el Músculo)* y sobre la SPM en general.

El proceso de iniciación de la SPM requiere del aminoácido leucina. Es un aminoácido esencial y debe ser introducido a través de la dieta. En concreto, en personas mayores de 20 años se requieren 2.5

@evolucion.libros

g de leucina **en una misma comida** para disparar el proceso (activación del mTOR). **Para obtener 2.5 g de leucina se necesitan unos 30 g de proteína de calidad** (proteína animal). Según el Dr. Layman, 90 g de proteína distribuidos en tres comidas de 30 g cada una provocan una mayor síntesis de proteína que si la misma cantidad se ingiere en una sola comida (esta afirmación no tiene en cuenta a la gente que realiza ayuno intermitente). Esto ha sido demostrado repetidamente en diferentes ensayos clínicos y, como consecuencia, toda una serie de mitos han surgido en torno a la cantidad de proteína que una persona puede absorber por comida (se dice que 30 g). Pero antes de esclarecer este mito y otros, veamos por qué repartir la proteína de manera óptima es importante:

1. Si tomamos 90 g diarios en pequeñas porciones a lo largo de 6 comidas no vamos a obtener el mismo efecto que si los ingerimos en 2-3 comidas. Necesitamos 2.5 g de leucina para activar la SPM por lo que **repartiendo 90 g de proteína en 6 comidas, nunca vamos a obtener 2.5 g en una misma ingesta**. En 2-3 comidas dispondremos de 2-3 ventanas anabólicas. Luego veremos que **disparar una vez al día la SPM puede ser la opción más eficiente para crear y mantener masa muscular**.

2. La segunda conclusión es que nuestra cantidad mínima diaria de proteína se va estableciendo en torno a 90-100 g. **Pero veremos que si se ayuna de forma sistemática todo cambia, disminuyendo la cantidad de proteína necesaria para obtener el mismo efecto**. Esto hace del ayuno y del ayuno intermitente unas herramientas muy interesantes para la conservación y creación de masa muscular.

3. Se podría extraer una tercera conclusión. Comer más de tres veces al día 30 g de proteína te daría más ventanas anabólicas. ¡Pero no tan rápido! El efecto puede ser el contrario. Veremos por qué. Tiene que ver con las características propias de la SPM. Por si acaso, adelantamos que nunca se debería comer más de 3 veces al día.

@evolucion.libros

Nosotros incluso sostenemos que comer más de 2 veces es poco efectivo. Hay que tener en cuenta que todos estos estudios son llevados a cabo en sujetos que no tienen el ayuno como hábito. **Cuando el Dr. Layman afirma que 90 g de proteína distribuidos en tres comidas de 30 g cada una provocan una mayor síntesis de proteína que si la misma cantidad se ingiere en una sola comida, no tiene en cuenta el ayuno ni el ayuno intermitente, ya que no es práctica habitual en la sociedad actual**.

Pero antes de hablar de ello, continuemos haciéndonos preguntas. Las siguientes que pueden surgir son:

1. ¿Se obtiene algún beneficio extra ingiriendo más de 2.5 g de leucina por comida? ¿Más SPM?

2. ¿Producen 2.5 g la respuesta mínima que se puede obtener, o por debajo de ella aún se puede conseguir algo de SPM?

Respondamos primero a la segunda cuestión. La ciencia (según el Dr. Layman) no puede distinguir realmente diferencias de respuesta entre 2.5 y 2.2 g, por ejemplo. Lo que sí se sabe con seguridad es que, **si una cierta comida aporta 1.7 g de leucina o menos, no se señalizará la SPM**. También sabemos que algo por encima de los 2 g empezará probablemente a surtir algún tipo de efecto. Por eso se señala la cantidad de 2.5 como cifra segura. Siempre dependerá de cada persona. Para algunos de los investigadores el proceso alcanza su máxima estimulación sobre los 3 g de leucina por comida. Puede parecer muy complejo diseñar una dieta efectiva si tenemos en cuenta todos estos detalles, pero en el fondo verás que es muy sencillo (basta con comer los alimentos básicos en cantidades naturales). Pero, ¿hay algún beneficio más allá de los 3 g de leucina por bolo de proteína? En la primera fase (señalización) desde luego que no. Sin embargo, una vez señalizada, se pone en marcha la segunda fase o **fase de elongación**. **Ésta resulta muy cara en cuanto a gasto energético**. Los aminoácidos ramificados (BCAA's: leucina, isoleucina y valina)

@evolucion.libros

parecen ayudar **aportando energía al proceso** en esta segunda fase. Debemos ser muy cautelosos ya que este comportamiento está siendo estudiado aún. Una vez iniciada la SPM vamos a necesitar suficientes aminoácidos disponibles (los 20) para formar nuestras proteínas. La fase de elongación durará 2-2.5 horas y, como decimos, supone un gasto energético muy elevado para nuestras células. El Dr. Donald Layman asegura que, siendo el mínimo 30 g de proteína por comida, nos podemos beneficiar claramente de 60 g en un mismo bolo. Por tanto, la primera pregunta queda también más o menos respondida: si 30 g de proteína de calidad aportan alrededor de 2.5 g de leucina, 60 g aportarán exactamente el doble.

Quedan algunas preguntas por responder: ¿produciría algún beneficio alargar la fase de elongación (en el caso de que se pudiera)? ¿Qué sucede si ingerimos más leucina cuando el proceso de SPM está llevándose a cabo? ¿Obtendremos más ventanas anabólicas si comemos más de 3 veces al día?

Desde el punto de vista de la proteína, un atleta o *bodybuilder* podría beneficiarse (según los estudios) de un cuarto bolo diario pero sólo hasta cierto punto, y ya sabemos que no es bueno para la salud comer más de tres veces diarias aunque les funcione en su profesión. Esto tiene que ver con una ciencia denominada en inglés *leucine kinetics* (la cinética de la leucina). Aclaramos también que profesionales de este tipo son la excepción (no todo aquel que practique algún deporte debería incluirse en este grupo).

Pero, ¿qué es esto de la cinética de la leucina? Resulta ser un concepto interesante. Cada vez que ingerimos proteína vamos a tener una determinada concentración del aminoácido leucina en el plasma. Esto complica un poco la situación a nivel bioquímico. A nivel práctico es mucho más sencillo. Lo que se sabe sobre el efecto de la leucina para disparar o señalizar la SPM es que, **independientemente de los 2.5 g, definitivamente se requiere un incremento**

@evolucion.libros

significativo en la concentración intracelular de este aminoácido como motivo adicional para llevar a cabo dicha señalización. Es decir. Se necesitan dos cosas **al mismo tiempo**:

· Que se introduzcan en una misma comida 2.5 g de leucina.

· Y que la concentración existente en el plasma de leucina (se supone que puede haber más circulando de un bolo anterior) **se incremente significativamente**.

En concreto, para que se produzca el efecto de señalización se requeriría al menos duplicar o triplicar esta concentración. Nuestros niveles de leucina en el plasma al despertarnos por la mañana (tras 12 horas sin comer) rondarían los 100 µmol. Los estudios muestran que necesitaríamos más de 300 µmol para producir una respuesta seria en cuanto a SPM. Esta medida es el claro indicador para los investigadores de que la proteína suministrada ha sido la adecuada. **De aquí se obtiene la cifra media de 2.5 g de leucina por bolo de proteína**. Se supone que es la cantidad clave para sobrepasar la concentración en sangre necesaria para así señalizar la SPM.

Es por esto que **los suplementos de leucina pueden jugar en tu contra**. Muchas de nuestras prácticas habituales antes de conocer la cinética de la leucina consistían en suplementarnos con este aminoácido (10 g diarios). Lo que estábamos haciendo era aumentar su concentración en el plasma, haciendo prácticamente imposible la duplicación o triplicación de estos niveles, característica necesaria para provocar la señalización de nueva creación de músculo. En varios estudios se demostró que 3 g de leucina pura la elevaban a 500-600 µmol en los primeros 30 minutos. Mucha gente desayuna proteína que ya contiene un bolo suficiente de leucina y además añaden leucina libre en forma de suplemento. Puede no funcionar:

1. Ya habían iniciado el mTOR.

2. Ahora tienen una concentración mucho mayor en el plasma y

@evolucion.libros

necesitan duplicarla o triplicarla en la siguiente comida para activar una respuesta extra.

Vemos la necesidad imperiosa de comer de forma inteligente y de saber lo que estamos haciendo para no desperdiciar recursos y dinero. También, la de aumentar las ventanas de ayuno para resetear en este caso los niveles de leucina en mayor o menor medida. Es por este motivo que comer más de 2-3 veces al día podría no resultar tan efectivo. A partir de todos estos datos, te toca experimentar. Al fin y al cabo cada persona es un mundo.

Cómo optimizar la proteína de la dieta

Según el premio Nobel **Yoshinori Ohsumi** (experto en autofagia), una persona necesita fabricar entre 200 y 300 g de proteína diarios para poder realizar sus funciones vitales a partir de las instrucciones contenidas en el ADN. También dice que la vida media de una proteína va de 30 minutos a varios días, tras lo cual deja de poder realizar su función y **debe o podría ser reciclada**. ¿Cómo es posible que el ser humano actual sobreviva comiendo 70 g de proteína (la ingesta media) cuando necesita entre 200 y 300 g? **Esto se debe al proceso de autofagia o reciclado de los aminoácidos de las proteínas que ya han hecho su trabajo o que están dañadas**. Hablaremos por supuesto en detalle de la autofagia, pero es necesario un apunte ahora para la correcta comprensión de las necesidades proteicas en una dieta efectiva.

La autofagia es un mecanismo por el cual las células reciclan sus propios componentes (proteínas y organelos completos) para poder construir unos nuevos más eficientes. Tiene lugar durante el estado de ayuno y sucede en mayor o menor medida. Todos experimentamos una autofagia basal en los períodos entre comidas (especialmente mientras dormimos), pero en los tiempos modernos se ha visto muy reducida. Comer cada 3 horas o hacer un mínimo de 5 comidas al día (como lamentablemente recomiendan los “expertos”), interfiere

@evolucion.libros

gravemente en el proceso de reciclado de nuestras proteínas y estamos pagando las consecuencias. **Estas prácticas nada recomendables aumentan la necesidad diaria de proteína y nos insensibiliza considerablemente a los aminoácidos de nuestra dieta**. Gracias a las recientes publicaciones sobre la autofagia, el ayuno intermitente y el ayuno prolongado, podemos ampliar la información extraída de los estudios llevados a cabo por Donald Layman y Stuart Phillips sobre la síntesis proteica y la salud del músculo (que afectan a la cantidad diaria de proteína requerida).

Queremos compartir contigo nuestras conclusiones. ¿De qué manera podríamos obtener más SPM? ¿Cómo podríamos mantener o ganar músculo de forma óptima?

1. **Si uno quiere ganar músculo es imprescindible levantar pesas**. Además es muy saludable. Debemos provocar dos cosas con el ejercicio: **el estímulo y la respuesta adaptativa del organismo**. El ejercicio promueve la autofagia y es catabólico. Vamos a romper el músculo (estímulo) y a crear una necesidad de reparación y crecimiento (respuesta adaptativa). Según K.D. Tipton y R.R. Wolfe, esta señal que enviamos al cuerpo dura hasta unas 48 horas después del ejercicio. Por tanto, tiene sentido ir al gimnasio un día sí y un día no. Pero esto no es suficiente, en algún momento debemos comer y hacer efectivo ese estímulo para que el músculo pueda crecer.

2. Aquí es donde cobra sentido la práctica del ayuno intermitente. Donald Layman muestra en sus estudios que es mejor repartir 90 g de proteína en 3 comidas que introducirla en una sola comida. Recalcamos que esto tiene que ver con personas que comen 3, 4 o más veces al día. Como dice Siim Land, *'la razón por la que algunas personas necesitan consumir cantidades muy elevadas de proteína para construir músculo es que no son capaces de asimilarla de forma efectiva y es simplemente un derroche.'* Y estamos de acuerdo con él a través de nuestra propia experiencia. **Cuanto más frecuentemente**

@evolucion.libros

comes, menos proteína necesitas por comida, pero más proteína diaria es requerida. Cuando practicamos ayuno intermitente (ver capítulo 13) comeremos 1 o 2 veces al día y ayunaremos durante un mínimo de 16 horas cada 24. Esto permite dos cosas muy importantes:

· **Una mayor autofagia** en la que reciclaremos más proteína disminuyendo la necesidad de comerla.

· **Una mayor sensibilidad a los aminoácidos** de la dieta, a las hormonas anabólicas y otros factores de crecimiento (hormona de crecimiento, IFG-1 y demás). Esto permite una respuesta mucho más efectiva al estímulo del ejercicio en cuanto a SPM. Por esta razón disponer de más ventanas anabólicas no tiene por qué traducirse en mayor ganancia muscular: **no se trata de cuánta proteína comas, sino de cuánta puedes absorber y cuántos de esos aminoácidos se van a usar para que cumplas tu objetivo**.

3. El Dr. Donald Layman establecía que nos podríamos beneficiar de hasta un máximo de 60 g de proteína por comida. Sin embargo, una persona que come de manera regular 1 o 2 veces al día puede introducir sin problema toda la proteína en 1 o 2 comidas. Además de los argumentos que hemos expuesto, una hormona digestiva llamada colecistoquinina (CCK, segregada en el intestino delgado), es capaz de ralentizar la absorción de aminoácidos en respuesta a una mayor cantidad de proteína en la dieta. Esto termina por cazar el mito de que sólo podemos absorber 30 g en una sola comida: si comes más proteína de la que tu cuerpo necesita para disparar la SP, se ralentizará la digestión y el sistema (digestivo) irá gradualmente liberando los aminoácidos a la sangre en el curso de las siguientes horas (cuando la SP vaya disminuyendo). No se desperdiciarán los aminoácidos. Algunos de ellos incluso se pueden almacenar en las células musculares para un uso futuro.

4. En la práctica debemos comer entre 1 y 2 g de proteína por kg de peso corporal. La cantidad (siempre dentro de este rango) depende

@evolucion.libros

de varios factores:

· Si te cuesta mucho conseguir masa muscular deberías apuntar a 1.7-2 g x kg de peso.

· Si haces mucho ejercicio puedes elevar el consumo.

· Si comes 3 o más veces al día tu necesidad aumentará.

· Si por el contrario comes una sola vez al día, con 1 g de proteína por kg de peso podría ser más que suficiente.

· Si una persona tiene sobrepeso, es conveniente que descuente los kg que le sobran para aplicar esta fórmula, ya que no se necesita ninguna cantidad de proteína para sustentar el peso de la grasa.

Dominic D'Agostino (uno de los investigadores más reputados en la actualidad) pesa 100 kg (con una enorme masa muscular, muy definido). Por supuesto practica el ayuno y el ayuno intermitente (11 años en cetosis ininterrumpida). La última vez que habló sobre el tema, afirmó comer 100 g de proteína/día y cerca de 2.000 kcal/día de media. **Ciertamente sorprende con qué poca cantidad de comida (muy rica en nutrientes) una persona puede llegar a mantener y crear masa muscular**.

5. Si estás entrenando para competir, te puedes beneficiar de dos comidas con dos ventanas anabólicas en un período de 4-6 horas cada 24. A esto se le llama ayuno intermitente 20/4 o 18/6 (20 y 18 horas de ayuno diario respectivamente).

6. El Dr. Jason Fung recomienda rotar la ingesta de proteína: *'Si tu objetivo son 100 g de proteína al día, puede beneficiarte comer un día 200 g y al día siguiente absolutamente nada'*. Para nosotros tiene perfecto sentido.

7. Cada vez que cambies de década debes aumentar también la frecuencia del ejercicio y la dosis de proteína. Al contrario de lo que se piensa, **a más edad, más proteína es necesaria**. Los estudios del

@evolucion.libros

Dr. Layman (y también todos los realizados por el grupo del Dr. S. Phillips) han arrojado luz sobre el asunto. **La resistencia anabólica aumenta con la edad. No solo a nivel hormonal sino también a nivel de señalización de moléculas como la leucina**. En una persona de 65 años el bolo necesario para estimular la síntesis de proteína es de 40 g en lugar de 30 g.

8. La proteína de suero en forma de suplemento (siempre de calidad) puede ser un salvavidas. Contiene un perfil perfecto y muy estudiado de aminoácidos y es muy sencilla de tomar. Estos suplementos son efectivos aunque no tengan muy buena fama (de manera infundada). De hecho, en los estudios clínicos se utilizan porque son mucho más fáciles de medir. Por si te sirve, nosotros usamos "proteína aislada de suero CFM" (proceso más limpio en el que se trata mejor los ingredientes). Imagina que comes dos veces al día y haces tu primera comida a las 14:00. Podrías beneficiarte de unas tortitas con ZERO carbohidratos hechas con huevos, requesón y proteína de vainilla a modo de "postre" a las 17:00 y así disponer de una segunda ventana anabólica si ese fuera tu objetivo.

Por último queremos resaltar un estudio muy interesante llevado a cabo por el Dr. Stuart Phillps. En él nos hizo ver cómo consumir carbohidratos + proteína antes del ejercicio no tiene ningún beneficio frente a consumir la proteína exclusivamente. Su conclusión es que el pico de insulina moderado en respuesta a la ingesta de proteína es suficiente para activar el mTOR por dos vías: insulina y leucina. **Un mayor pico insulínico promovido por los carbohidratos es irrelevante para la SPM**. Pero puede ser peligroso en otros tejidos. **Es mejor que nos vayamos quitando de la cabeza que los carbohidratos son necesarios para el crecimiento muscular**.

Los aminoácidos como moléculas señalizadoras

Acabamos de explicarte el rol principal de la leucina. Pero no sólo provoca un efecto señalizador en el mTOR sino que también se

@evolucion.libros

comunica con las hormonas del tracto intestinal promoviendo la saciedad. Además tiene efectos sobre el glutamato en el cerebro. El glutamato es el neurotransmisor que regula el sistema nervioso central excitado (simpático). Se relaciona con enfermedades neurodegenerativas. De momento no es importante que te quedes con esto. Hablaremos de ello en nuestro blog con detalle. Pero si la leucina tiene efectos sobre el glutamato y el glutamato activa el sistema nervioso simpático, nos da una idea de que la proteína en sí desempeña un rol increíblemente importante. Más en concreto, sus aminoácidos.

Otro aminoácido, la **arginina**, estaría involucrado en efectos señalizadores sobre el óxido nítrico que es el principal responsable de la dilatación de los vasos sanguíneos. Indispensable para la correcta presión arterial.

El **triptófano** y su papel como precursor de la serotonina, neurotransmisor implicado en la regulación del buen estado anímico, el estrés y el apetito, es otro ejemplo básico de la función de los aminoácidos más allá de formar parte de todas nuestras proteínas.

No vamos a explicar la función de cada uno de los aminoácidos porque daría para otro libro entero. Pero sí queremos resaltar la importancia del consumo de todos ellos (especialmente los 9 esenciales).

Tal vez estos conocimientos nos hagan sacudirnos el miedo ignorante ante el consumo de proteína.

Es importante que distingas el papel de los aminoácidos como constituyentes de las proteínas que necesitamos para infinidad de roles, pero además también como moléculas señalizadoras que inician procesos importantes.

En realidad, muchas de **las proteínas que están en nuestro cuerpo son verdaderas máquinas, análogas a las del mundo real.**

@evolucion.libros

Los aminoácidos parecen tener dos trabajos diferentes:

1. Actuar como **señalizadores de eventos**.

2. Son los "ladrillos" que conforman las proteínas. **La composición de aminoácidos en una proteína determinará cómo ésta se dobla, es decir, la forma de la proteína**. Y la forma de la proteína es la que determina el rol que cumplirá. Aquí su labor es meramente estructural. Te recomendamos una charla muy esclarecedora en la plataforma TED sobre la función de las proteínas. En ella se compara el comportamiento de éstas con el de una verdadera máquina: un motor, una bomba de propulsión y demás, semejantes a cuando éramos pequeños y hacíamos construcciones con bloques (piezas de Lego).

Un buen consejo sería: **piensa en aminoácidos, no en proteína**. Tu cuerpo ya se encargará de pensar en proteínas. Él sabe cómo construirlas, tú tan solo has de aportar los aminoácidos esenciales. Hasta ahora se había entendido la proteína como una entidad en sí misma, pero la ciencia nos está empezando a mostrar que debemos ver la proteína como una **colección de aminoácidos.** Esta sería una mejor representación. 5 ó 6 de estos aminoácidos son tan cruciales que por sí mismos nos van a determinar (como vimos en el caso de la leucina) la cantidad genérica de proteína que necesitamos. La Dr. Gabrielle Lyon nos comenta hacia dónde se dirige la investigación sobre nutrición en el futuro próximo: *'debemos ser realmente específicos sobre los aminoácidos esenciales y sus funciones concretas.'*

El ejercicio como herramienta para evitar la sarcopenia

No nos vamos a extender mucho en este apartado ya que trataremos de enfocar un libro bajo las lentes de la ciencia dedicado exclusivamente al ejercicio.

El ejercicio promueve la autofagia, sensibiliza al músculo y lo predispone para crecer. Influye en la activación posterior del mTOR.

@evolucion.libros

Favorece la absorción de la proteína y la labor de la insulina. Dos son los tipos de ejercicio fundamentales que debemos realizar para la salud muscular y del cuerpo en general:

1. **Levantamiento de pesas**. Tiene mala fama, no sabemos por qué. Pone en marcha todo un proceso hormonal en nuestro sistema. Activa la hormona del crecimiento y favorece la acción de la IGF-1, claves en la SPM. Además nos sensibiliza a la insulina mejorando el metabolismo de la glucosa. Esto (y no por la quema de calorías) hace que **levantar pesas deba ser una obligación y no una simple afición**.

2. **El HIIT** (*High Intensity Interval Training)* es un entrenamiento de intervalos cortos y muy intensos. Está diseñado para provocar la síntesis de nuevas mitocondrias haciendo que las células puedan utilizar más oxígeno en el futuro. Esto es, aumentar el umbral de oxígeno con el que puedan trabajar y por tanto fabricar más energía. Como las mitocondrias son las centrales energéticas de nuestro cuerpo nos interesa sintetizar las máximas posibles. El HIIT es una de las herramientas más eficaces para ello. Técnicamente, la cantidad máxima de oxígeno con la que nuestras mitocondrias pueden lidiar se denomina **VO2MAX**. Puede medirse y existen muchos estudios sobre la capacidad del HIIT para aumentarlo.

Por contra, **el entrenamiento aeróbico no es efectivo** para activar la SPM, para la estimulación de biosíntesis de nuevas mitocondrias o para aumentar la sensibilidad a la insulina. Sin embargo, tiene valor como potenciador de la autofagia.

Tanto el levantamiento de pesas como el HIIT deberían ser absolutamente imprescindibles en nuestra vida (sobre todo a medida que nos hacemos mayores) para mantener la correcta salud de nuestros músculos y evitar todo tipo de enfermedades que comienzan con la sarcopenia.

@evolucion.libros

Las hormonas como herramienta para evitar la sarcopenia

El mTOR se señaliza a través de diferentes vías, sobre todo:

· Hormonas (en especial la insulina).

· Leucina.

· Glucosa.

· Energía celular (ATP).

Las personas con menos de 25 años que aún siguen creciendo son muy sensitivas a las hormonas en general. Muchos niños con una malísima nutrición continúan creciendo debido a la parte hormonal de esa señalización. **El crecimiento muscular de un adulto debería ser regulado principalmente por la proteína y no por la insulina**. El músculo va a estar pendiente de esos bolos de proteína en busca de la leucina que estimule su crecimiento y reparación. **La reparación muscular depende de la activación de la SPM**. **La evolución enseñó al músculo a "sentir las comidas" con los nutrientes necesarios para iniciar la SPM.** Esto es realmente asombroso. De todos modos debemos recordar que las hormonas del crecimiento siguen activando la vía mTOR a pesar de sobrepasar los 20 años. **En mucha menor medida**, eso sí. Tanto la hormona de crecimiento como su brazo ejecutor (IGF-1) nos interesan de manera local y puntual. Sin embargo debemos tener cuidado con la insulina ya que su acción es mucho más potente **y poco selectiva**. Señaliza el crecimiento de cualquier tejido. Por tanto, a partir de los 20 años la leucina juega un papel clave en nuestra salud: es **mucho más específica y precisa, activando casi en exclusiva el crecimiento muscular**.

La fase de elongación de la SPM

Puede ser un buen momento para ampliar información sobre la SPM. **Construir proteínas nuevas es un proceso energéticamente**

@evolucion.libros

muy caro. Ya hemos definido muy bien la fase de señalización, pero la siguiente fase (fase de elongación) depende muchísimo de la energía disponible a nivel celular (ATP). Una vez comenzado el proceso, éste dura dos o dos horas y media. Pasado ese tiempo la SPM se detiene y regresa a los niveles de base, **independientemente de la cantidad de leucina presente en el momento**. Esto es debido al gasto de ATP. Cuando la energía celular decrece o sobrepasa un límite el proceso se apaga; es necesario ahorrar energía. La primera fase prepara toda la maquinaria. La segunda es la síntesis de proteínas en sí misma. Una vez iniciada, la leucina ya realizó su trabajo y ahora sólo está presente como un aminoácido más, lista para ser ensamblada en la nueva proteína. Cuando el sistema comienza a perder energía, el proceso se detiene aunque haya leucina presente en la concentración intracelular. Según el Dr. Layman y otros, esta segunda fase se podría alargar si se introduce energía extra en el sistema en forma de BCAA's. Los BCAA's son aminoácidos ramificados. En concreto tres, los tres esenciales: leucina, isoleucina y valina. Los estudios arrojan datos pero aún hay muchas cosas que se desconocen.

Una re-alimentación constante detiene por completo la SPM. Esto parece obedecer a que finalmente el músculo siente necesidad de resetearse por alguna razón. **La SPM requiere mucho ATP**. Está demostrado que después de una ingesta de proteína razonable los niveles de ATP decrecen un 50% a nivel celular. **Esto significa que hemos consumido el 50% de la energía para digerir la proteína** y ahora necesitamos más energía para llevar a cabo el proceso que acabamos de provocar, la SPM. **Es por eso que existe un máximo de proteína que debemos comer: para preservar la energía del sistema**. Y es por eso por lo que la SPM tiene una duración de 2 horas, 2 horas y media antes de darse por terminada.

IMPORTANTE: *El efecto de la comida en el músculo con el bolo de proteína de 30 g se encuentra al nivel del ejercicio*

@evolucion.libros

exhaustivo; consume aproximadamente la misma energía muscular. Es una forma de hacer ejercicio saludable si se permite la comparación… hasta un cierto nivel. Hacer ejercicio (por mucho que nos cueste) no supone más gasto energético que comer 30 g de proteína.

Acabamos de decir que una vez iniciada la fase del ensamblaje de aminoácidos en la SPM, los aminoácidos ramificados pueden aportar energía extra al sistema alargando este proceso un poco más. Algunos de los investigadores que citamos practican esta suplementación, sin embargo afirman que son necesarios más estudios para conocer lo que realmente sucede. Tal vez tú quieras probar contigo mismo. Nosotros no podemos informar más allá de lo que lo hemos hecho. **Lo que sí se sabe es que durante el ejercicio se queman aproximadamente 10 g de proteína cada hora y que la mayor parte de esa cantidad proviene específica y selectivamente de los aminoácidos ramificados**. Es por esto que el Dr. Layman recomienda la ingesta de estos BCAA's **después** del ejercicio. Dominic D'Agostino también indica que se puede obtener algún beneficio si se ingieren **antes o durante,** si el entrenamiento es realmente duro.

Los BCAA's son muy poco comprendidos y la gente los toma como suplemento sin saber realmente de qué se trata. Cuando se inicia el mTOR (y por tanto la SPM) es cuando vas a necesitar los 20 aminoácidos al completo. Pero debes introducir los 9 esenciales para que su concentración en el sistema no caiga por debajo de los niveles de base (los 11 restantes pueden ser fabricados por el organismo). Los tres que más rápido desaparecerán son los BCAA's (leucina, isoleucina y valina) ya que como hemos dicho se queman durante el deporte. Si decides tomar suplementos cuando realizas ejercicio esos tres serían tu primer y principal objetivo. Tu cuerpo utilizará **dicha suplementación más con el motivo de reemplazar la pérdida durante el ejercicio que para disparar la SPM**. En palabras de

@evolucion.libros

Donald Layman, *'muchas veces no vamos a necesitar un batido de proteína después del ejercicio: 5 ó 6 gramos de BCAA's junto con un vaso de agua pueden simplemente hacer las veces de re-hidratación'*. A nosotros nos parece una buena solución y tampoco estamos en condiciones de contradecir a los investigadores.

La proteína es un macronutriente importantísimo. Si echas un vistazo a la pirámide alimenticia que nos recomiendan las guías oficiales de nutrición, ¡en la base están productos como pan, cereales, pasta y galletas! Hay que subir más de un peldaño para encontrar la proteína. Es decir, la base la forman los carbohidratos. **Resulta curioso que los mismos que listan los nutrientes esenciales (incluso viene en la wikipedia), decidan excluirlos de la base de la pirámide**. Nos ha ido muy mal con este estilo de alimentación como bien sabes. Enfermamos, nos volvimos gordos e inflamados y enfermedades como el Alzheimer (de la que muchos ni habíamos oído hablar de pequeños), el cáncer, los accidentes cardiovasculares, la diabetes, etcétera, están demasiado presentes en nuestra sociedad. **Gran parte de la culpa la tiene la base de la pirámide porque, no sólo estos alimentos son perjudiciales en sí mismos, sino que dificultan la obtención de la cantidad necesaria de proteína**. Con esta infame pirámide (en la que se dejan ver trocitos de tarta o refrescos de sabores) necesitaríamos muchas más calorías para alcanzar las necesidades básicas de aminoácidos.

ADVERTENCIA: *Existen personas con un genotipo que favorece la asimilación de carbohidratos (20% de la población mundial aproximadamente). Poseen genéticamente muchos receptores de insulina en el músculo y pocos en los adipocitos, muchos transportadores de glucosa o todo a la vez, lo que les otorga una mayor capacidad de* ***dirigir el azúcar al músculo para la obtención ATP en lugar de acumularlo en forma de grasa*** *en el tejido adiposo (lipogénesis de novo). Pueden llegar a presentar con facilidad un*

@evolucion.libros

fenotipo que incluye abdominales visibles, capacidad de musculación, etcétera. Esta gran tolerancia a los carbohidratos les hace pensar que pueden comer cualquier cosa (hamburguesas, pizzas, pasteles…) sin sufrir ninguna consecuencia ya que no tienen problemas en quemarlos haciendo ejercicio (de echo los utilizan para generar grandes cantidades de músculo). Los bodybuilders son el ejemplo perfecto de este grupo. Son los principales defensores de la idea de que todas las calorías producen el mismo efecto independientemente de dónde provengan. En el fondo no tienen la culpa ya que viven engañados por las apariencias. El espejo les hace creer que lo están haciendo bien y se sienten fuertes. Estos casos extremadamente poco frecuentes (dentro de este grupo privilegiado) nos hicieron pensar que cuando alguien está gordo es porque es un vago que come mucho y no hace ejercicio. No es así: tiene que ver con los receptores de insulina y los transportadores de glucosa, es decir, ***con la capacidad genética para manejar el azúcar****. Contrariamente a este 20% hay otro tipo de genotipo que posee muchos receptores de insulina en las células de grasa y muy pocos en el músculo, dirigiendo toda la energía de la comida al almacén de grasa. Estas personas engordan con sólo ver la comida y disponen de un bajo nivel energético para ponerse a hacer ejercicio. Pronto veremos la solución para ellos. Los que presumen de comer todo tipo de basura dándole exclusiva importancia a las calorías, están cometiendo graves errores pese a que su genética los oculte a la vista. Puede haber personas aparentemente sanas por fuera y terriblemente enfermas por dentro (infinidad de casos de deportistas de élite y bodybuilders con diabetes e hígado graso). Los efectos que provoca una mala alimentación son los mismos para todos:*

· Estimular la insulina con carbohidratos provoca el crecimiento descontrolado de las mucosas y otros tejidos.

· Está demostrado en numerosos estudios que las comidas con un alto índice glucémico estimulan la inflamación postprandial

@evolucion.libros

promovida por macrófagos que segregan una citoquina muy peligrosa (IL-1ß).

· Aumento en la producción de radicales libres o especies de oxígeno reactivas.

· Alteración en la composición de sus lipoproteínas (mediante glicación, oxidación y otros factores) provocando dislipidemia y arteriosclerosis. Muchos grandes deportistas se desploman de manera fulminante entrenando o compitiendo cuando aparentemente llevaban una vida sana.

· Oxidación y glicación de las membranas celulares y sus organelos (especialmente las mitocondrias).

· Y un largo etcétera.

Un caso reciente fue la triste noticia del infarto sufrido por uno de los mejores porteros de la historia del fútbol, Iker Casillas. Afortunadamente puede contarlo. Los médicos afirman que se ha recuperado. Pero, ¿es así?. Las analíticas exhaustivas a las que se someten este tipo de profesionales hacen que estén muy controlados. ¿Qué pasó entonces con Iker Casillas? ¿Por qué sin previo aviso un deportista de élite que cuida su alimentación sufre un infarto? En nuestra opinión (en consonancia con la literatura científica), comer cada pocas horas y según la base de la pirámide es el detonante de este evento, cuyo primer síntoma en casi un 50% de los casos es la muerte fulminante. Los médicos y nutricionistas se centran en el colesterol y en las calorías y de esta manera no pueden predecir casos como el de Iker Casillas.

La calidad de la proteína

La proteína es un nutriente complicado. Las fuentes de proteína más saludables tienen cara y madre (proteína animal). Es muy emocional. Si te sientes ofendido o decepcionado por esto que va a venir te pedimos que abras tu mente o que al menos llegues hasta el

@evolucion.libros

final y permitas que nos podamos explicar. Para obtener un perfil correcto y saludable de aminoácidos debemos recurrir a 4 cosas:

· Carne, pescados y mariscos.

· Huevos.

· Lácteos.

· Proteína de suero (procedente de la elaboración de los quesos y, por tanto, proteína animal).

Si has leído todo el capítulo de la proteína, entenderás que sólo estas comidas presentan un perfil correcto de aminoácidos (especialmente los nueve esenciales y especialmente los ramificados). Si eres vegetariano aún puede ser sencillo para ti seguir una dieta saludable (en cuanto a la obtención necesaria de proteína y grasa). Si eres vegano, la cosa se complica (pero se puede hacer). Que nadie te engañe. Ya sabemos que es triste cómo un gran porcentaje de la sociedad actual trata a los animales que nos sirven de alimento (a pesar de que cada vez estamos más concienciados en este punto). Por eso nosotros elegimos siempre que nos sea posible nutrirnos de animales que hayan vivido en su entorno natural.

Dejemos que la ciencia hable: el argumento de los gurús veganos para defender la proteína vegetal reside en alimentos como la quinoa. Defienden (entre otras cosas) que la quinoa es un superalimento y que contiene todos los aminoácidos necesarios.

Nosotros tenemos datos extraídos de análisis bioquímicos, de los estudios de vanguardia y de los expertos en la materia que darían para otro libro. Pero analicemos el “superalimento” vegano. Efectivamente la quinoa tiene una buena mezcla de aminoácidos. Si bien es un buen argumento para vender, faltan más datos: tiene un buen perfil, **pero presenta muy baja concentración de los aminoácidos que conforman ese perfil**. Vamos a los números. Según los datos recogidos por el Dr. Layman:

@evolucion.libros

· **La proteína de la carne roja presenta un 8.6% de leucina**. Para obtener los 2.5 g necesarios y así iniciar la síntesis de proteína, necesitarías 29 g de proteína procedente de este alimento. Para ello se requieren unas **183 kcal** de carne roja.

· **La proteína de la quinoa presenta un 6% de leucina** (podrías pensar que esto no supone tanta diferencia). Necesitarías 42 g de proteína procedente de la quinoa para obtener los 2.5 g de leucina necesaria para el proceso anabólico. En este caso se necesitarían 1.100 kcal de quinoa para estimular la síntesis proteica en el músculo… ¡una sola vez en el día!

Ten en cuenta que 100 g de quinoa contienen mucha menor concentración de proteína que 100 g de carne. Y además hay que contar con que la fibra inhibe la absorción de muchos de los aminoácidos. Estimular la síntesis proteica en tres comidas con quinoa supondrían **3300 kcal**. Sólo de quinoa… cada día. 3 ensaladeras repletas.

¿Podemos decir que la quinoa es un carbohidrato saludable? Mmm… sin duda uno de los más "saludables" entre los carbohidratos, pero el asunto a nivel proteico no queda resuelto.

En los estudios llevados a cabo por los doctores Stuart Phillips, Gabrielle Lyon, Donald Layman y otros, se ha comprobado que para estimular la SPM con aminoácidos procedentes del trigo, por ejemplo, se necesitarían un mínimo de 60 g de proteína por bolo (la cantidad necesaria para obtener 2.5 de leucina). Mucha más cantidad que con la quinoa. 100 g de trigo contienen 15 g de proteína (la mayor parte gluten). Para conseguir 60 g deberías comer 400 g de trigo (en una misma ingesta). Es decir, **1600 kcal**.

La proteína vegetal es muy útil para ciertos animales. Los rumiantes tienen 4 estómagos para poder extraer correctamente los aminoácidos y el resto de nutrientes que necesitan. Nosotros podemos complementar nuestra alimentación con productos de origen vegetal,

@evolucion.libros

pero basar nuestro aporte de proteína exclusivamente en los guisantes, las lentejas y los cereales sería una atentado contra nuestra salud. La SPM sería deficiente. La ciencia manda.

La Dr. Gabrielle Lyon cuenta entre sus pacientes y clientes a grupos de *Operaciones Especiales* del ejército americano, a *Navy Seal* y a atletas de primer nivel. Comenta que *'por primera vez en la historia se están realizando un número significativo de autopsias a personas que han sido veganas (un "privilegio" de esta sociedad moderna en los países desarrollados, en donde se puede elegir el estilo de alimentación a seguir). Se puede observar el alarmante estado de la musculatura en cadáveres de 50-60 años que pasaron varios años en dietas vegetarianas y específicamente veganas.'* Sarcopenia es la palabra.

Dicho esto, ¿se puede ser vegano o vegetariano y estar saludable? Se puede. Hay un 5% de la población que tienen activados determinados genes que les permiten absorber la proteína vegetal con increíble facilidad. El resto lo tiene realmente difícil. Requeriría un estudio y análisis impecable de cada comida diaria. Por otro lado, el omega 3 biodisponible que necesitamos es principalmente de origen marino. **Un suplemento de algas se haría indispensable. Así como vitaminas del grupo B (especialmente la B12), vitamina D y ciertos minerales**. El Dr. Joel Khan (conocido cardiólogo vegano) confirma que estos suplementos son imprescindibles para los pacientes a los que prescribe una dieta vegana como la que él sigue desde hace más de una década. Y afirma que tienen que ser suplementos de calidad (hablamos de más de 200 $ al mes según cuenta).

Verás por todas partes personas defendiendo la salud de los veganos. Si te encuentras en este grupo, te recomendamos comprobar el estado de tu musculatura y de tus membranas celulares periódicamente. Existen bodybuilders veganos que proclaman esta dieta a los cuatro vientos. No tienen en cuenta que sus genes pueden

@evolucion.libros

estar habilitados para ello y que las cantidades de kcal diarias que comen son superiores a las de la gente normal. Esto les permite obtener más nutrientes. Su estilo de vida les hace tomar conciencia de lo que comen, ejercicio, descanso y demás. Insistimos, se puede pero **requiere dedicación exclusiva**.

Esperamos no haber herido sensibilidades en este punto. Si has optado por ser vegano basado en una decisión moral, más adelante te enseñaremos ciertas herramientas que podrás aplicar a tu dieta y que te ayudarán a preservar tu masa muscular. Trucos que harán posible que puedas conseguir tus objetivos de salud.

Encontramos muy interesante un documental de Netflix titulado *The Magic Pill*. En él, una chica vegana cuenta con naturalidad su proceso. Hace referencia a cómo 60 millones de búfalos fueron aniquilados debido a la destrucción de su hábitat natural en EEUU para convertirlo en campos de agricultura de cereales (desde la costa oeste a la costa este). Descubrió que el veganismo también implica la destrucción de vida animal. No sólo promovió la extinción de estos búfalos, sino la de miles de otras especies que vivían en terrenos vírgenes, propiedad ahora de las grandes corporaciones y regulados por la *USDA* (departamento de agricultura de Estados Unidos). La agricultura es uno de los principales motores de la economía americana junto con el petróleo. A ellos les interesa que la gente siga consumiendo cereales y aceites vegetales. Sin embargo nadie habla del empobrecimiento de los suelos y de la destrucción de las especies que habitan en ellos. Reflexión.

Enlaces de interés

· Documental de National Geographic: el Evangelio de Judas

https://www.nationalgeographic.com.es/historia/actualidad/el-evangelio-de-judas-no-es-una-falsificacion_7261/2

· Síntesis proteica para dummies:

@evolucion.libros

https://www.youtube.com/watch?v=uiCrjZ-0eQk&t=634s

· Las proteínas como máquinas. Conferencia en la plataforma TED:

https://www.youtube.com/watch?v=zm-3kovWpNQ

· Distribución de la proteína de la dieta en las comidas y la influencia de la leucina:

https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/27903833

· Influencia de la proteína en la SPM:

https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24477298

· La influencia de la proteína y los carbohidratos sobre el mTOR:

https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21917636

· La influencia del ejercicio de pesas sobre la estructura muscular:

https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/30196447

· La suplementación con leucina no ofrece mejoras en el crecimiento muscular:

https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/30102677

· Los carbohidratos no suponen ningún beneficio en cuanto a creación de músculo frente a la proteína por sí sola:

https://insights.ovid.com/crossref?an=00005768-201107000-00004

· Los requerimientos de proteína (especialmente de la leucina) con la edad:

https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/29635313

· Las dietas altas en proteínas no afectan al riñón:

https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/30383278

@evolucion.libros

· Las comidas con índice glucémico activan la secreción de IL-1ß y promueven inflamación:

https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/28092375

· Niveles altos de glucosa inducen en los macrófagos la producción de citoquinas inflamatorias:

https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6136416/

@evolucion.libros

7. Las mitocondrias

Energía

Te hemos ido explicando la función de los nutrientes en el organismo. El diseño de una dieta efectiva está un poco más claro. Hemos hablado de lo que ocurre en nuestro cuerpo mientras comemos y ahondaremos más tarde en lo que ocurre mientras ayunamos, en cómo afectamos a nuestro sistema hormonal, en cómo nuestras células se hablan entre sí en respuesta a nuestros hábitos alimenticios mediante hormonas y neurotransmisores. Veremos también cómo esta parte tan importante es olvidada por nuestros médicos y nutricionistas, los cuales se centran casi exclusivamente en las calorías.

Ya conoces que una dieta eficiente ha de proporcionarte:

· Nutrientes.

· Energía.

· Siempre que te dispongas a comer, hazte preguntas y sé consciente de por qué lo estás haciendo:

·¿Es necesario que aporte energía a mi sistema? ¿He introducido suficiente energía para mantener activos los procesos metabólicos que necesito?

·¿He incorporado suficientes nutrientes hoy? (Proteína para iniciar la síntesis proteica, ácidos grasos esenciales en la cantidad y proporción correcta, minerales, vitaminas y demás).

·¿Necesito que mi cuerpo libere insulina o me interesa reducir el número de comidas aumentando la cantidad en cada una de ellas para aprovechar al máximo posible la quema de grasa?

Pero antes de nada, ¿qué es la energía? ¿Cómo funciona? Igual eres de los que crees que uno no necesita saberlo. De los que quieren una fórmula simple y seguirla a ciegas. Nosotros creemos que sólo a

@evolucion.libros

través del conocimiento es posible mantener un estilo de vida que perdure en el tiempo. Por eso incluimos este capítulo. Aquí hablaremos de las mitocondrias, de las calorías y del ATP (la moneda energética de nuestro cuerpo, la razón por la que estamos vivos). Sin energía la vida no es posible y al igual que los aparatos electrónicos que tenemos en casa, requerimos de una batería que nos suministre la energía. **Cuando esta falla nuestro sistema deja de funcionar correctamente**. Supone el comienzo de la enfermedad.

Medicina 2.0

¿Quieres conocer el secreto para obtener energía ilimitada, salud y longevidad? **El secreto reside en optimizar tus mitocondrias**. Pero, ¿cómo piensas hacerlo si nunca te las han presentado antes? No es posible optimizar algo que no conoces. Y aquí no estamos hablando de ordenadores, teléfonos móviles u otros avances de la actualidad: **hablamos de tecnología ancestral**. Mucho más perfecta y compleja que cualquier invento creado por el ser humano. Y es que en los últimos años la ciencia ha desentrañado todo un universo desconocido acerca del importantísimo rol que juegan las mitocondrias en la vida (desde la resiliencia o capacidad de los seres humanos para adaptarse positivamente a situaciones adversas, la resistencia a la enfermedad, los niveles de energía o el proceso de envejecimiento). Se pensó durante décadas que las mitocondrias eran tan sólo unos pequeños entes sin mente propia dentro de nuestras células, pequeños generadores de energía encargados de quemar nuestra comida. Y eso hacen, pero te asombrará y emocionará qué tanto más son capaces de hacer.

Efectivamente son las centrales energéticas de nuestro cuerpo, las baterías o los motores de nuestras células. Pero además, estamos descubriendo que son seres realmente inteligentes que regulan nuestro metabolismo, el sistema inmune y la inflamación, los procesos de detoxificación, etcétera. Son mucho más valiosas de lo que siempre se

@evolucion.libros

había creído.

El **Dr. Ted Achacoso** es una de las mentes más brillantes de la actualidad. Un ser humano con un cociente intelectual extraordinario. Una gran influencia en nuestra toma de conciencia sobre la importancia de las mitocondrias con su nueva visión acerca de la salud y de la longevidad. Después de todas sus investigaciones, nos asegura que el cuidado de las mitocondrias resulta trascendental para mantenernos alejados de la enfermedad (estemos predispuestos genéticamente o no). Ted Achacoso nos habla con pasión de la medicina que él practica, la que llama medicina 2.0. Es una de esas *rara avis* que transmite con elegancia y de una forma entrañable sus conocimientos. Habla de cómo la medicina se basaba (y aún lo hace) en observar disfunciones en los órganos. Sin embargo, la tecnología actual nos permite ahora alcanzar el nivel celular, observar lo que ocurre en el interior de nuestras células. Tenemos la posibilidad de observar el metaboloma o conjunto de metabolitos (cualquier molécula utilizada o producida en el proceso del metabolismo celular y mitocondrial) presentes. Podríamos enumerar dos consecuencias de lo que arroja esta visión, las dos de vital importancia:

1. **Cualquier proceso de enfermedad pone de relieve desequilibrios en nuestros metabolitos. En otras palabras, que nuestro metaboloma sea como debe de ser, implica ausencia de enfermedad.**

2. La maravilla de esta medicina 2.0 consiste en que **el desequilibrio se produce antes de la aparición de la enfermedad, con lo que podemos adelantarnos a ella y prevenirla**.

El Dr. Ted Achacoso practica esta medicina en la actualidad pero también nos habla de la que sería la medicina 3.0 o medicina cuántica (pasando del nivel molecular al nivel atómico) campo que se presupone de gran futuro conforme avance la tecnología. Se sabe que mediante la alimentación puedes regular tu metaboloma y asegurarte

@evolucion.libros

de obtener lo necesario para prevenir la enfermedad y el envejecimiento prematuro. Esta medicina 2.0 no requiere del empleo de vacunas o de medicación sino de **elegir un estilo de vida acorde con nuestra evolución**. Alimentándonos de manera que podamos comunicarnos de una manera óptima con el ADN celular y respetando los ciclos del día y la noche y de las estaciones.

Cada vez podemos responder mejor a preguntas como, '¿qué puedo hacer para no padecer Alzheimer como sucede con algunos de mis familiares?' Se suele pensar que nos aguarda un destino inevitable pero, ¿hasta qué punto es esto cierto? Ten por seguro que **la enfermedad comienza muchos años antes a nivel celular mostrando un desequilibrio en el metaboloma**. Y ten por seguro que (al igual que otras muchas enfermedades) se puede prevenir si es tratada a tiempo realizando ligeros cambios en el estilo de vida.

A la gente no le gusta sentirse culpable cuando llega la Navidad con sus excesos y se atiborra de turrón, pasteles y dulces de todo tipo. Tratan de justificar su lamentable estado posterior alegando una predisposición genética determinada, echando balones fuera. Al igual que niños. Resulta más fácil culpar a nuestra herencia genética, a los anuncios, a los amigos o a la familia, que asumir la responsabilidad de nuestra salud. Una actitud tremendamente inmadura.

Los genes importan y no podemos cambiarlos. Sin embargo, hemos de saber que su incidencia en la enfermedad es mucho menor de la que pensamos. **Con nuestro estilo de vida podemos activar unos genes determinados y desactivar otros esquivando un hipotético destino fatal**. A esto se le conoce como epigenética. La epigenética no es ciencia ficción (ocurre cada día en billones de células). Siempre habrá personas de genética envidiable que a pesar de no haberse cuidado nunca se muestren extremadamente resistentes a la enfermedad y a la degeneración. Por el contrario, también habrá otras que deban esforzarse mucho más para mantenerse igualmente

@evolucion.libros

saludables. Pero **el destino está en nuestras manos en un porcentaje mucho mayor del que te han contado**.

Comer ciertas grasas, ciertos carbohidratos, hacer ejercicio o tener vida sedentaria, dormir bien o mal, el grado de contaminación ambiental del lugar donde vivimos, de contaminación lumínica, el tabaco y demás, **todo tiene un efecto directo sobre la expresión de nuestros genes**. Tenemos los genes que tenemos, pero no todos están activos todo el tiempo. En función de las condiciones externas expresaremos unos u otros. Como te decimos, esto se denomina epigenética. **No podemos cambiar nuestros genes pero sí nuestra epigenética**: activar o expresar aquéllos que nos protejan de la enfermedad. Te enseñaremos cómo.

Para que tengas en cuenta hasta qué punto influye este factor, una embarazada fumadora puede inhibir la expresión de decenas de genes protectores en su bebé, exponiéndolo a un mayor riesgo de enfermedades futuras. Por otro lado, el bebé podrá modificar su epigenética con su estilo de vida a través del tiempo, amortiguando el daño hecho por su madre durante el embarazo.

Es muy importante que comprendas cómo puedes activar la expresión de los genes correctos mediante la modificación de tu estilo de vida. Quédate con el término “epigenética”. Te diremos cómo optimizar la tuya.

Las mitocondrias

Volvamos a la mitocondria. En el inicio de la vida en la Tierra se distinguen dos tipos de bacterias:

1. Las que utilizaban glucosa (y otros combustibles fermentables) para obtener energía de **forma anaeróbica**, en ausencia de oxígeno (hay que tener en cuenta que no siempre existió tal cantidad de oxígeno en la Tierra).

2. Las que tenían la capacidad de usar oxígeno para obtener

@evolucion.libros

energía. Esto es, la obtenían de **forma aeróbica**.

El segundo sistema es mucho más efectivo pero, ¿qué ocurre si unimos estos dos sistemas en uno solo? Tendremos una especie de simbiosis entre estos dos tipos de organismos. Una relación provechosa para ambos en la que podrán obtener energía de las dos maneras, aeróbica y anaeróbica.

Ciertamente esta relación no empezó así: al comienzo de la vida los niveles de oxígeno eran escasos y las bacterias aerobias eran más bien un parásito que robaba energía a las bacterias que podían producir ATP de forma anaeróbica. Pero conforme fueron aumentando los niveles de oxígeno, esta relación se volvió provechosa para ambas. Disponían de dos fuentes de energía suficientes para que la vida pudiera progresar y evolucionar. Si no puedes con el enemigo, únete a él.

Una célula necesita primero sobrevivir. Para ello es imprescindible encontrar una fuente de energía. Y **tan sólo cuando las condiciones son las adecuadas, comienza a reproducirse**. Se protege a sí misma del daño exterior atacando o huyendo (la famosa expresión de *correr o pelear).* Ahora, con este sistema simbiótico la vida puede prosperar: existe energía suficiente. Este es el origen de la mitocondria en nuestras células. **La mitocondria es en realidad un organismo ajeno a la célula que llegó para quedarse**. Es precisamente esa bacteria que podía utilizar oxígeno para fabricar ATP o energía. Y la célula era la que únicamente podía crear ATP exclusivamente en ausencia de oxígeno de manera poco eficaz. Sin embargo, ofrecía protección a la mitocondria. Hoy en día, el sistema es perfecto: nuestras células pueden quemar glucosa de forma anaérobica en el citoplasma celular (como antaño), pero también pueden quemar glucosa de forma aeróbica dentro de la mitocondria. **Este proceso es mucho más eficiente** y, lo que es más importante, permite oxidar también las grasas (requieren la presencia de oxígeno

@evolucion.libros

para ser quemadas). **Sin mitocondrias no podríamos utilizar las grasas como combustible. Nuestra existencia tal y como la conocemos se la debemos a estos microorganismos**. Son las verdaderas máquinas de producir ATP, las centrales energéticas de nuestro cuerpo.

Esta información resulta crucial. Cuando hacemos ejercicio aeróbico o anaeróbico estamos refiriéndonos a la forma de quemar la energía de la que disponemos. Tenemos en nuestras manos la posibilidad de poner a punto estas fábricas de energía que residen en nuestras células y multiplicarlas para que produzcan más. A este concepto se le conoce como **bioenergética**.

La célula anaerobia produce energía de forma poco eficiente, pero resultó ser un sistema indispensable para que la vida se abriera paso con los bajos niveles de oxígeno de la Tierra primitiva. ¡Y no sólo eso!, también resulta primordial a la hora de realizar ejercicios explosivos (como correr a la máxima velocidad).¿Cómo es esto? ¿Acaso no existe oxígeno disponible cuando corremos a máxima velocidad durante cierto tiempo? Exacto. Cuando hacemos un sprint, demandamos tanta energía a los músculos de las piernas que sus mitocondrias no reciben la cantidad de oxígeno necesaria para fabricar suficiente ATP. Lo notarás porque la respiración se acelera al máximo para intentar atender dicha demanda. Lo que hacen nuestras células musculares entonces es producir la energía de forma anaeróbica, sin oxígeno. Si te entrenas como sprinter contarás con unas células musculares mayores, con gran capacidad de almacenar el glucógeno que se utilizará para generar energía anaeróbicamente (las grasas sólo se pueden quemar u oxidar en presencia de oxígeno). Por el contrario, si eres un atleta de resistencia, deberás confiar en tu capacidad aeróbica manteniendo un ritmo más lento para que el oxígeno pueda atender a la demanda de tus mitocondrias y éstas puedan fabricar el ATP suficiente.

@evolucion.libros

Las mitocondrias son por tanto organismos independientes que al principio no formaban parte de la célula. Son bacterias exógenas y como tales **tienen su propio ADN** (que es circular). Están presentes en diferente cantidad en la mayor parte de nuestras células. En un hepatocito (célula del hígado) podemos tener 1.000-2.000 mitocondrias. Otras pueden tener 5, 10 ó 100. Los glóbulos rojos no tienen ninguna y el motivo es que son los encargados de repartir el oxígeno por todo nuestro cuerpo y podría haber un conflicto de interés: al no tener mitocondrias nos aseguramos de que entregarán toda la mercancía.

Las mitocondrias poseen una membrana externa y otra interna, muy plegada. En ese pequeño espacio entre ellas ocurren procesos muy importantes para la vida. El interior se denomina **matriz** y es aquí donde tiene lugar el famoso ***ciclo de Krebs*** (ciclo en donde se quema glucosa y grasa para producir energía en forma de ATP). Cada una de estas cuatro partes (membrana externa, membrana interna, espacio entre membranas y matriz) es extremadamente vital. Por ejemplo, la vitamina D se activa en la membrana interna de la mitocondria.

Puede ocurrir también que algunas posean ADN mutado y que al dividirse den origen a mitocondrias defectuosas. Si tu cuerpo funciona correctamente, son rápidamente eliminadas. De hecho se “suicidan”. Es un proceso conocido como **mitofagia** (una forma de autofagia).

CURIOSIDAD: *El ADN mitocondrial lo heredamos de nuestras madres. El del padre es eliminado por completo.*

En resumidas cuentas, las mitocondrias:

· Producen energía en forma de ATP. Debido también a que son bacterias independientes, se mueven a lo largo y ancho de la célula.

@evolucion.libros

Esta es una función clave. Las neuronas, por ejemplo, son células muy largas y en ellas las mitocondrias deben desplazarse hacia los lugares donde se produce la sinapsis para aportar la energía necesaria que termine por liberar los neurotransmisores.

· Impiden que enfermemos siempre y cuando estén en condiciones óptimas.

· Son los únicos lugares del cuerpo en donde puedes quemar tu grasa (y tus cetonas).

· Queman glucosa de una forma más eficiente que la célula por sí misma.

· Son los depósitos de calcio de nuestros cuerpos. Siempre que haya suficientes, pueden lidiar con él y balancear de nuevo el sistema.

· Emiten moléculas señalizadoras que **permiten su comunicación con el núcleo celular, con quien están en contacto permanente,** en un equilibrio asombroso fruto de millones de años de diseño evolutivo.

Como toda fábrica energética producen desechos (en forma de óxido) resultantes de la utilización del oxígeno en la recogida de los electrones sobrantes del proceso de generación de ATP. Es lo que se conoce como radicales libres, **especies de oxígeno reactivas** como superóxidos, peróxidos de hidrógeno y otros. Estos óxidos tienen electrones desapareados y son moléculas tremendamente reactivas, **lo cual les otorga un poder de destrucción tremendo,** pudiendo incluso dañar las membranas celulares, las proteínas y el ADN (se conoce como **estrés oxidativo**). Son los principales causantes del envejecimiento. Pero que no cunda el pánico:

· **Primero**, estos radicales libres pueden provocar efectos muy beneficiosos para nuestra salud. En el caso de una alimentación saludable y una mitocondria sana estos productos de deshecho funcionan como moléculas señalizadoras. En cuanto aumentan en

@evolucion.libros

cierta cantidad avisan al sistema de que es necesario dejar de aceptar energía nueva promoviendo la saciedad, o de que debe transformarse la energía sobrante en ácidos grasos. Es así cómo la glucosa se transforma en grasa que va directa a nuestros depósitos. En la dosis adecuada también pueden indicar al núcleo que debe permitir la creación de nuevas mitocondrias, con lo que podremos utilizar más energía en nuestro ejercicio en un futuro próximo.

· Y **segundo**, disponemos de un sistema antioxidante extremadamente efectivo. Es función del glutatión, de la superóxido dismutasa, del ácido úrico (puede actuar como antioxidante en la proporción adecuada) o de las vitaminas C y E, unirse a estos radicales y volverlos inofensivos (aunque no del todo).

Pero cuidado, cuando la glucosa aumenta de forma desproporcionada su concentración en la sangre, elevadas cantidades de insulina la reparten por las células rápidamente para ser procesada (reduciendo la toxicidad en el torrente sanguíneo). La masiva entrada de energía en las mitocondrias provoca una desmesurada creación de radicales libres. **Ahora ya no actúan en nuestro beneficio y el sistema antioxidante puede verse sobrepasado**. Este es uno de los motivos por los que los carbohidratos con índice glucémico no son convenientes. Nos hacen envejecer rápidamente y nos vuelven más vulnerables a la enfermedad (los radicales libres producidos en exceso destruyen las membranas celulares primero, y las proteínas celulares y el ADN después). Además, existen muchos otros mecanismos por los cuales las comidas con índice glucémico pueden causar estrés oxidativo.

Durante mucho tiempo se pensó que el núcleo era el cerebro de la célula que dictaba todos los procesos. Pero como vemos las mitocondrias también tienen mucho que decir. Con frecuencia, indican al núcleo muchos de los genes que debe expresar. Todo esto redunda en nuestro propio beneficio. A través de la alimentación, dándole al

@evolucion.libros

cuerpo lo que necesita y cuando lo necesita, llegaremos a ser los maestros de nuestro propia salud, de nuestras propias células y mitocondrias, haciendo que se comuniquen de manera correcta y desarrollen los mecanismos que nos mantienen en forma.

El rol de las mitocondrias en la enfermedad

Las mitocondrias cumplen un rol clave en la enfermedad. Se produce una cascada de eventos en el momento en que tenemos mitocondrias disfuncionales. Es como una ciudad en la que se produce un apagón. En el momento en el que se va la electricidad todo comienza a ir mal y a pudrirse. Empezando por los productos de la nevera y continuando con la recogida y eliminación de residuos. Lo mismo ocurre en el cuerpo cuando no hay potencia suficiente debido a mitocondrias disfuncionales en tal o cual órgano o tejido. El Alzheimer comienza con una falta de energía a nivel neuronal y un fallo en la recogida de los deshechos. Los procesos que dan lugar al cáncer se originan debido a un nivel energético insuficiente en la célula (es la teoría que mejor se sostiene). Los mecanismos de protección (la "policía" celular) no disponen de la energía necesaria para actuar y todo empeora. Nos volvemos más susceptibles a infecciones, con un sistema inmune deficiente. Procesos celulares como la síntesis de nuevas proteínas, la liberación de los neurotransmisores, etcétera, se paralizan. **Un auténtico desastre**. Todo esto nos hace ver la importancia de la salud mitocondrial en la prevención de todas las enfermedades. ¿Cómo podemos mantenerlas saludables? Una vez más: alimentación efectiva y ejercicio.

Muchos factores y hábitos pueden dañar las mitocondrias. En nuestra humilde opinión, la insana costumbre de realizar frecuentes comidas diarias (aunque sean de pocas calorías) es la chispa que enciende la llama. Debemos respetar los períodos entre comidas: **la parte del ayuno**. Es muy importante dar a nuestras mitocondrias (que pueden ser vistas en otra analogía como la cocina de nuestro cuerpo)

@evolucion.libros

la oportunidad de “hacer limpieza”, de eliminar los substratos y de multiplicarse: **esto sólo puede ocurrir mientras no comemos**.

Una o dos comidas diarias es más que suficiente. Comprobarás que es más sencillo y gratificante de lo que parece. Cualquier forma de ayuno en general es necesario. Es en los períodos de ayuno **y sólo en estos períodos** (en ausencia de entrada de nutrientes y energía en el sistema) cuando se eliminan las mitocondrias disfuncionales, se reparan otras y se crean nuevas.

Por otro lado **el estrés también afecta a las mitocondrias**. Cuando se activa el sistema nervioso simpático o excitado (*correr o pelear*), se eleva la concentración de la hormona cortisol y con ella nuestros niveles de glucosa en sangre. Este proceso de supervivencia se pone en marcha cuando nos encontramos en peligro y necesitamos un aporte de energía extra para iniciar la repuesta. De manera puntual resulta indispensable. Pero en nuestro estilo de vida actual nos estresamos con problemas que no son tales (con el tráfico, con la familia, con las redes sociales, la sobreinformación, el teléfono móvil, pesadillas nocturnas y demás). **Finalmente las impresiones que recibimos del mundo exterior resultan ser más determinantes para nuestra salud incluso que la comida o el ejercicio**. La meditación, el yoga, la sauna, etcétera, van encaminados a mitigar este estrés al que nos vemos sometidos. La toxicidad lumínica es otro gran foco de estrés. Por las noches recibir cierto espectro de frecuencia (luz azul) podría llegar a dañar tus mitocondrias por procesos que no vamos a explicar aquí. Pero es una de las razones por las que se recomienda dormir en ausencia total de luz.

Varios conceptos clave sobre la energía

Con frecuencia hemos hablado del ATP. ¿Qué es realmente? Esta molécula ancestral y otros conceptos como ***caloría***, ***ciclo de krebs*** y ***cadena de transporte de electrones***, están muy relacionados. El desconocimiento de los complejos mecanismos que tienen lugar en el

@evolucion.libros

sistema de generación de energía puede hacer que nutricionistas, médicos y pacientes obesos o enfermos estén realmente perdidos sobre el procedimiento a seguir. Sin embargo, pronto sabrás y comprenderás que adelgazar (en condiciones normales) es mucho más fácil de lo que se piensa. Y estar saludable y crear músculo, también. A lo largo de las próximas líneas te expondremos lo básico.

ATP (Adenosín Trifosfato)

Se denomina frecuentemente al ATP como **moneda de cambio de energía de nuestro cuerpo**. Que se compare con una moneda, nos da la idea de que las células están constantemente intercambiando energía. En realidad es una molécula que hace tres cosas con la energía:

1. La almacena.

2. La transporta.

3. La libera.

Y está compuesta por:

· 1 adenina + 1 ribosa: juntas forman **1 adenosina** (de ahí el vocablo adenosín).

· **3 fosfatos** (de ahí trifosfato).

También son muy importantes otras dos moléculas:

· **ADP**: misma estructura que el ATP pero con 2 fosfatos (difosfato).

· **AMP**: 1 fosfato (monofosfato).

La cuestión principal radica en la manera de obtener la energía que almacena el ATP. No vamos a extendernos en una gran clase de química. Mantengamos las cosas simples. Digamos que esta molécula **contiene una energía potencial en sus grupos fosfato**. Son como una

@evolucion.libros

bomba de relojería: altamente inestables. **Cuando uno de estos tres fosfatos se separa de la molécula, se libera una gran cantidad de energía**, la cual nuestro cuerpo utiliza para todos los procesos que realiza. Realmente es así de simple:

Una molécula de ATP se desprende de uno de sus tres P (fosfato) y libera una energía considerable. En el proceso se transforma en una molécula de ADP más un P inorgánico. Aportando nuevamente la energía necesaria, este fosfato ahora libre puede recorrer el camino inverso y unirse a una molécula de ADP para formar nuevo ATP, en un ciclo finito pero tan largo como nuestra propia vida. Y es por esto por lo que **necesitamos el alimento que nos brinde la energía suficiente para unir 1 P a 1 ADP y formar ATP.**

La vida es sencilla en el fondo. Nuestras células están constantemente fabricando ATP (y usándolo). Para que te hagas una idea, de las 3.000 kcal diarias que una persona puede ingerir con su dieta, 1.800 kcal (el 60% de toda la energía contenida en la comida de todo ese día) serán destinadas a fabricar ATP.

Gastamos más energía en fabricar ATP que en correr una maratón; **y lo hacemos diariamente**. El deporte es imprescindible, pero juega un papel mucho menos importante en el gasto calórico de lo que se cree. Es decir, el verse con unos kilos de más y ponerse a correr solo para quemar grasa es un mito que debemos romper. El cuerpo (incluso durmiendo) utiliza una cantidad enorme de calorías sólo para fabricar ATP. **6 segundos sin fabricar ATP y estamos muertos**. Es un proceso desenfrenado. El cianuro resulta mortal porque impide su producción durante 6 segundos provocando el fallo de todo nuestro sistema.

La mayor parte del ATP se fabrica en las mitocondrias de todas las células de los tejidos y órganos. Recuerda que la mitocondria “quema comida” (la oxida) para extraer la energía que contiene y con ella fabricar ATP de forma aeróbica (en presencia de

@evolucion.libros

oxígeno). En el citosol (dentro de la célula pero fuera de la mitocondria) también se fabrica ATP (anaeróbicamente, sin oxígeno) aunque en mucha menor cantidad.

Calorías

Durante nuestro propio proceso de aprendizaje hemos reflexionado profundamente acerca de lo siguiente:

Necesitamos introducir la energía que contienen los alimentos, la cual no nos sirve tal y como viene. Tenemos que transformarla en "otra cosa" para poder utilizarla. **Pero este proceso conlleva un gasto energético en función del tipo de alimento**. Es así como nuestro cuerpo se pasa la mayor parte del tiempo, en este ciclo aparentemente confuso.

Somos sistemas complejamente diseñados. La energía en el universo está contenida en los enlaces entre las partículas. **Necesitamos energía para liberarla y energía para contenerla**. Todo el mundo ha oído la palabra **entropía**. El universo tiende al desorden pero frecuentemente se encuentra ordenado. Es como nuestra habitación: se necesita energía para ordenarla. Ordenada es más bella y más funcional pero si no aplicamos un esfuerzo en ello pronto se convertirá en un auténtico desastre. La vida tal y como la conocemos es orden y desde este punto de vista envejecer es desordenarse. Esto nos da la idea de un diseño hecho a conciencia, un diseño que evoluciona por sí solo de la misma manera que una célula se convierte en un ser humano.

Pongamos como ejemplo una molécula sencilla que nuestro cuerpo utiliza constantemente: la **glucosa**. Tiene una estructura determinada con 6 carbonos, 12 hidrógenos y 6 oxígenos unidos entre sí ($C_6H_{12}O_6$). De ninguna manera estos carbonos quieren estar unidos de esta forma. Están ordenados y, como sabes, al universo le gusta el desorden. Ellos preferirían permanecer en una forma menos

@evolucion.libros

energética, más concretamente **H2O + CO2 (agua + dióxido de carbono)**. Pero alguien o algo, un día aportó el ATP necesario para formar esa molécula de glucosa (porque la necesitaba). Sea como fuere, para que exista una molécula ordenada (en este caso glucosa) es necesario aportar energía. Así pues, la glucosa contiene esta energía dentro pero no se encuentra cómoda. **Estará encantada de desprenderse de ella y pasar a una forma menos energética (H2O + CO2).**

Y así es como extraemos la energía de la glucosa contenida en sus electrones. En el proceso de digestión se deshace de ellos y finalmente consigue su objetivo: transformarse en agua y dióxido de carbono que expulsamos al exterior mediante el proceso de la respiración. **Así es como perdemos peso, respirando.**

Pero no tan rápido. Hemos dicho que se deshace de sus electrones, las partículas que contienen parte de la energía de la molécula. Para que esto ocurra es indispensable que otra molécula muy cómoda y tranquila con su estado de baja energía los acepte. Al hacerlo, va a estar insatisfecha y tratará de pasar esos electrones a otra molécula. De hecho lo hace. Lo que ocurre en el interior de nuestras mitocondrias es exactamente eso. **Se produce una cadena de transporte**. En ella los electrones van pasando de una molécula a otra en un proceso bioquímico muy complejo. En el último paso van a parar a una proteína denominada ***ATP sintasa*** que utiliza toda esta energía generada por estos pares de electrones para fabricar el ATP que nos mantiene vivos. Estos electrones se van usando para bombear protones y generar una diferencia de potencial entre el espacio intermembrana de la mitocondria y su matriz. Finalmente **los electrones sueltos (una vez que hicieron su trabajo) son recogidos al final de la cadena de transporte por el oxígeno que inhalamos en la respiración**. Si esto no ocurriera se atascarían en la cadena y dejaríamos de producir ATP con la muerte por consecuencia. Por esto respiramos: **para aportar el oxígeno necesario que recoja estos**

@evolucion.libros

electrones después de que hayan realizado su labor. Recuerda que la formación de ATP no puede detenerse. No podemos dejar de respirar ni cuando dormimos.

NOTA: *No es un proceso perfecto. Siempre se comenten errores. A veces el oxígeno no recoge los electrones que debería, dando lugar a la formación (en la mitocondria) de los radicales libres o especies de oxígeno reactivas de las que ya te habíamos hablado.*

Ahora entenderás mucho mejor la respiración. Cuando inhalamos aportamos el oxígeno necesario para que nuestras mitocondrias puedan mantener limpia y funcional la cadena de transporte de electrones. Y cuando exhalamos expulsamos los deshechos de lo que una vez fue una molécula de glucosa (o un ácido graso o un aminoácido). Somos una auténtica fábrica y lo que fabricamos es ATP.

Probablemente te estés preguntando dónde entran aquí las calorías. Nuestro cuerpo no tiene un sistema de detección de calorías y éstas no son más que una unidad de medida (inventada por el hombre) de la energía contenida en un alimento cuando lo quemamos en una bomba calorimétrica. Más concretamente, la energía que necesitamos para romper los enlaces de ese alimento. La definición técnica de caloría puede resultar interesante para captar el concepto:

1 caloría es la cantidad de energía en forma de calor requerida para elevar la temperatura de 1 g de agua desde 14.5 a 15.5 grados centígrados.

El concepto caloría fue un invento del ser humano. Bajo ningún concepto nuestras células tienen la menor idea de lo que es una caloría. Dicho esto podemos decir que:

· 1 g de grasa tiene 9 kcal contenidas en él (aprox.).

@evolucion.libros

· 1 g de proteína tiene 4 kcal contenidas en él (aprox.).

· 1 g de carbohidratos tiene 4 kcal contenidas en él (aprox.).

Nota que decimos kcal. Mucha gente confunde kcal con calorías y dice, por ejemplo, que 1 g de grasa tiene 9 calorías. Aquí hay dos errores: son kilocalorías y es mejor decir *contiene* que *tiene*. El término *contener* proporciona una mejor idea de lo que es una caloría. El mensaje con el que has de quedarte es el siguiente: **las calorías (o kcal) te dicen cuánta energía contiene esa comida si la quemas en una bomba calorimétrica** (otra cosa sucederá si quien quema la comida es tu cuerpo).

Abordaremos aquí una pregunta clave y muy polémica:

¿Importan realmente las calorías?

En una palabra: sí. Pero técnicamente esta pregunta puede dar lugar a equívocos. *Haz cada vez mejores preguntas* es nuestro lema. Y esta pregunta no lleva a ninguna parte.

El Dr. Peter Attia es un cualificado experto a nivel mundial en el tema de las calorías (y en otras muchas materias). Ha llevado a cabo experimentos consigo mismo en una cámara muy especial (tan sólo existen unas pocas en todo el mundo). En ellas se puede medir la más ligera variación en la concentración de CO2 y O2 en el ambiente. Los experimentos que realizó consistían en pasar unos días dentro de la cámara haciendo una "vida normal" tomando nota de los resultados. La concentración de estos gases en la habitación indicaba de una manera extremadamente precisa el gasto calórico mientras hacía ejercicio, comía, dormía o se tumbaba sin apenas moverse durante horas mirando al techo. El resultado fue sorprendente (para algunos).

Hemos de comprender y admirar a esta clase de personas que se sacrifican en beneficio de la ciencia. La mayor parte de nutricionistas y médicos te pueden hacer creer (sin ningún tipo de vergüenza) que podrás perder peso de igual manera con cualquier dieta siempre que

@evolucion.libros

exista un déficit calórico. **No creas esto jamás**. **Son verdades a medias. Lo peor.**

Hacer cualquier tipo de referencia a las leyes de la termodinámica para defender esta postura tan sólo deja en evidencia al ignorante. Nos basamos en la ciencia (y en los datos recogidos de estas cámaras ultra precisas). Afirmar que el déficit calórico es la clave de la pérdida de peso es lo mismo que decir que 1 kcal de mantequilla es lo mismo que 1 kcal de azúcar. **Es la misma mentira**. Cuídate de ir en contra del dogma del déficit calórico si no quieres que te ladren como perros rabiosos. A partir de la lectura de este capítulo contarás con argumentos de peso para rebatir sus simplistas teorías infantiles.

Decía el Dr. Jason Fung que si quieres perder peso (poco o mucho) tu médico te dirá que tienes que gastar más calorías de las que ingieres. **Si bien esto es cierto, presenta infinitos matices**. Sería lo mismo que si vas con tu amigo el médico a un aeropuerto el 1 de Julio. Ante la enorme cantidad de gente allí presente le preguntas al doctor la causa. El te dirá: 'muy sencillo, eso es porque hay más gente entrando por la puerta del aeropuerto a pie que la que sale en los aviones' ¡Nadie duda de ello! Pero la causa real es **el comienzo las vacaciones**.

Esta diferencia de concepto hace que a la gente le sea extremadamente complicado perder peso. Y los que lo hacen, tarde o temprano acaban por recuperarlo. Veamos:

En un show televisivo americano llamado *The Biggest Loser* (El Gran Perdedor, se supone que de peso), concursantes extremadamente obesos fueron sometidos a dietas extremadamente bajas en calorías, las cuales les hacen perder enormes cantidades de peso. El concursante que más peso pierde, gana. Lo que sucede es que cuando estas personas regresan a su vida normal se enfrentan a un verdadero infierno. Sin excepción, vuelven a recuperar los kilos que habían

@evolucion.libros

perdido e incluso más. Este es un tema muy serio como para reírles las gracias a los defensores a ultranza de la teoría del déficit calórico como principal solución para perder peso. En unas líneas lo entenderás todo.

¿Importan las calorías? **Pregunta equivocada**. Tal y como plantea el Dr. Peter Attia, la pregunta correcta probablemente podría ser:

¿Cuál es el impacto en mi cuerpo de las calorías que yo consumo, en cuanto a la habilidad del mismo para almacenar o quemar grasa?

Esta pregunta demuestra inteligencia. Aclaremos unos conceptos antes:

1. En primer lugar recuerda la definición de caloría.

2. Después recuerda las kcal contenidas en 1 g de grasa, proteína y carbohidratos. Si te preguntas por qué la grasa contiene más calorías que las otras moléculas, tiene que ver con el número de enlaces altamente energéticos que posee.

3. La famosísima *Primera Ley de la Termodinámica* o principio de la conservación de la energía viene a decir que el cambio de energía en un sistema cerrado es igual a la energía que entra en el sistema menos la energía que sale del mismo.

Si aplicamos este sistema a nuestra grasa corporal:

CAMBIO EN LA MASA DE GRASA CORPORAL = Energía Ingerida - Energía Gastada

Cuando nosotros defendemos (también por nuestra propia experiencia e investigación) **la hipótesis alternativa** a la pérdida de peso, **NO ESTAMOS DICIENDO QUE ESTA LEY DE LA TERMODINÁMICA ESTÉ SIENDO VIOLADA EN NINGÚN MOMENTO**. Lo que sucede es que ciertos individuos **impacientes** o más probablemente **poco entrenados** en la materia, empiezan a

@evolucion.libros

sentirse terriblemente violentos con cualquier explicación que se aleje de su ya manida teoría del déficit calórico.

4. El **dogma actual** afirma que si tú ganas peso es porque comes más de lo que gastas. Como dice Peter Attia: 'esto es *casi* verdad. Para ser 100% verdadero debería decir: si ganas peso es porque NECESARIAMENTE has comido más de lo que has gastado.' Es una diferencia increíblemente sutil, pero extremadamente importante. El primer caso defiende que comer más de la cuenta **te hizo engordar**. El segundo dice que si has engordado es porque has comido más de la cuenta, dejando la posibilidad de que **otro factor te llevara a comer más de la cuenta**. Si te crees el dogma actual, creerás que las "calorías cuentan" y que contarlas (y minimizarlas) es el único modo de perder peso".

5. La mayor parte de la gente que suscribe el dogma actual no tiene en cuenta un detalle muy importante. En la ecuación de arriba asumen que las variables a la derecha del signo igual son **independientes**. El tiempo que hace y mi estado de ánimo son variables **dependientes**: si sale el sol estoy más contento. Mi altura y la longitud de mi pelo son variables **independientes** ya que no guardan la más mínima relación. Si me corto el pelo no tengo por qué menguar.

El cambio en nuestra masa de grasa corporal es igual a lo que comemos y bebemos menos toda la energía que gastamos. Hasta aquí nadie se ofende. Parece que estemos dando la razón al dogma. Ahora centrémonos en la parte de "lo que gastamos" ya que gastamos energía de 4 formas:

1. **Digestión**: toda la energía requerida para romper la comida (degradarla) y la necesaria para eliminar la parte indigesta que abandona nuestro cuerpo.

2. **Ejercicio**.

@evolucion.libros

3. **Actividad diaria**: todos los movimientos (requeridos para la vida cotidiana) que no son ejercicio.

4. Gasto basal o **tasa de metabolismo basal** (**TMB**): esta es la parte de energía que gastamos cuando no estamos en el proceso de digestión, haciendo ejercicio o en nuestra actividad diaria. Es decir, cuando estamos descansando o durmiendo.

Aplicando estos conceptos, nuestra nueva fórmula queda:

Variación en masa de grasa corporal = lo que comemos - (digestión, ejercicio, actividad diaria y gasto basal).

Si crees (como el dogma establecido cree) que lo que comemos no tiene ningún impacto en la digestión, ejercicio, actividad diaria y gasto basal, estás gravemente equivocado. **Son variables altamente dependientes**. La realidad es la siguiente:

Lo que comes cambia realmente el modo en el que gastas energía y viceversa. Como dice Peter Attia el asunto va más allá: '*lo que comes afectará a tu siguiente comida. Además, aumentar o disminuir de peso también tiene un impacto en la forma en la que gastas la energía.*' Esto es algo que ya conoces: cuando haces ejercicio intenso lo más probable es que ese día ingieras más calorías. **Una alimentación alta en carbohidratos hace que la frecuencia entre las comidas sea más corta que una alta en grasas y proteínas (mucho más saciantes)**.

Veamos lo que el Dr. Peter Attia llama ***Hipótesis Alternativa***:

'La obesidad es un desorden en el crecimiento. Específicamente de un exceso de grasa acumulada. La acumulación de grasa es determinada, no por el balance de calorías consumidas y gastadas, sino por el efecto de nutrientes específicos sobre la regulación hormonal del metabolismo de las grasas. La obesidad es una

@evolucion.libros

condición en la que el cuerpo prioriza el almacenamiento de grasa frente a la utilización de la misma.' AMÉN.

¿Por qué es esto diferente al dogma actual? El dogma actual dice que no importa lo que comas sino las calorías que contiene aquello que comas. Es por eso que encontrarás que el 99% de los nutricionistas afirman que cualquier dieta vale siempre que mantengas un déficit calórico. Nos parece una auténtica vergüenza que su licencia les permita dar este tipo de consejos. El dogma actual también dice que si comes más calorías de las que gastas, ganas peso. **Y esto es cierto**. Espero que vayas entendiendo la diferencia. **Esto no quiere decir que si estás engordando y comienzas a comer más calorías que antes, sigas engordando. Puedes incluso adelgazar (dependiendo del tipo de nutrientes que ingieras)**. Todo depende de las hormonas. Ha sido comprobado en cientos de ensayos clínicos (algunos de los cuales citaremos en el siguiente capítulo) y, lo más importante, por nuestra propia experiencia. La *Hipótesis Alternativa* afirma dos cosas (una muy diferente diferente a lo que propone el dogma actual):

1. Si comes más calorías de las que gastas, ganas peso. Inapelable. Todos de acuerdo.

2. El tipo de comida **IMPORTA**, **independientemente** de las calorías que contenga.

Ciertos nutrientes señalizarán al cuerpo acciones diametralmente opuestas a las que señalizarán otros. **Lo que comes y cómo divides las calorías a lo largo del día tiene un impacto en cómo el cuerpo va a almacenar o quemar grasa**. Ya sabes que **en presencia de la hormona insulina el almacenamiento va a tener prioridad**. Si estás constantemente comiendo (5-6 veces al día) y lo que comes son principalmente carbohidratos, la insulina será omnipresente en el torrente sanguíneo impidiendo que quemes gran parte de las calorías

@evolucion.libros

que ingeriste. Si comes las mismas calorías pero de proteína y grasa y las repartes en 1-2 comidas al día, disfrutarás de una ventana de quemar grasa significativa. Como ves, seguimos respetando el primer principio de la termodinámica. Si necesitas más evidencias lo tienes fácil: prueba a estar 3 semanas ingiriendo pocos carbohidratos y comiendo un máximo de 2 veces al día. Con las mismas calorías **verás cómo pierdes grasa de manera significativa**. Es así de sencillo. Podrías incluso aumentar la ingesta de calorías y seguir perdiendo peso. Ladran, luego cabalgamos.

La última prueba de la *Hipótesis Alternativa* está en tus manos. Nosotros hemos conseguido subir hasta las 5.000 kcal/día mientras seguíamos perdiendo grasa **¡Y SIN HACER EJERCICIO!** Nuestros propios experimentos nos llevaron a conclusiones que no creíamos posibles antes de conocer la bioquímica. Os contamos nuestra propia experiencia:

Experimento 1:

· Peso inicial 83 Kg.

· Ejercicio intenso: 1 año practicando Crossfit (3-4 veces por semana) y levantamiento de pesas.

· 2.000 kcal diarias de media con dieta alta en carbohidratos y 5 comidas/día mínimo.

Ni rastro de los abdominales. Peso final: 83 Kg.

Experimento 2. Pasamos a dieta baja en carbohidratos:

· Peso inicial 83 Kg.

· 2-3 comidas/día (ayuno intermitente) y 5.000 kcal/día (aumento ostensible de la ingesta calórica). En los días de 3 comidas una de ellas consistía simplemente en un bulletproof coffee con 1.000 kcal (café con grasas saludables)

@evolucion.libros

· Vida sedentaria **durante 1 mes.** Asoma la tableta de abdominales. Tras solo 1 mes se perdieron 4 kg. Supuestamente de grasa. No se percibe deterioro muscular (mismos pesos máximos levantados que durante la etapa anterior).

· Al cabo de 1 año el peso se estabilizó en 75 kg con los abdominales bien visibles.

Vamos a seguir hablando sobre calorías en el siguiente capítulo. Hay un motivo por el que dividimos esta temática sobre calorías en dos capítulos y secciones totalmente diferentes. Hasta ahora el libro hablaba sobre organismos que funcionan bien (en mayor o menor grado). La siguiente parte está dedicada al síndrome metabólico y a los problemas que empiezan a surgir cuando no seguimos un estilo de vida acorde con la evolución de nuestra especie, **manteniendo los niveles de insulina a raya**.

Enlaces de interés

· Masterclass de Barry Groves sobre las calorías:

https://www.youtube.com/watch?v=ahq9gSfDJFc

· Artículo del Dr. David Ludwig analizando su reciente estudio, en donde muestra que el tipo de calorías que ingerimos afecta al gasto calórico:

https://www.drdavidludwig.com/case-low-carb-diet-stronger-ever/

@evolucion.libros

PARTE IV
- LAS ENFERMEDADES METABÓLICAS

@evolucion.libros

8. Obesidad, síndrome metabólico y resistencia a la insulina

El síndrome metabólico (SM)

Seguiremos hablando de calorías pero antes queremos explicarte una condición conocida como **síndrome metabólico** o **SM**. Está compuesto por una serie de 5 graves desajustes en nuestro organismo. Si presentas 3 de ellos al mismo tiempo serás diagnosticado con SM:

· Glucosa en sangre en ayunas por encima de 5.6 mmol/L ó 100 mg/dl.

· Presión sanguínea elevada (por encima de 135 sobre 85).

· Triglicéridos por encima de 150 mg/dl.

· HDL menor de 40 mg/dl.

· Presencia de grasa alrededor del abdomen (grasa visceral).

Si te diagnostican con SM estás en grave riesgo de padecer una de las siguientes enfermedades (que pueden llegar a provocar la muerte):

· Diabetes tipo 2.

· Alzheimer y otras enfermedades neurodegenerativas.

· Enfermedades cardiovasculares (ECV).

· Ciertos tipos de cáncer.

· Gota.

· Ovario poliquístico.

· Quistes en general.

· Y un largo etcétera.

@evolucion.libros

Debes saber (cómo no) que la **resistencia a la insulina** (RI) y la **inflamación** están asociadas a todas y cada una de las 5 características del SM. No es el colesterol; no es la sal; no son las grasas saturadas: son la resistencia a la insulina y la inflamación. Tiene que ver con el excesivo uso que hacemos de los carbohidratos que presentan IG (especialmente los refinados), con el consumo de aceites vegetales y también con el desastroso hábito de realizar frecuentes comidas al día.

La obesidad

Si tienes problemas con esta condición agradecerás haber comprado este libro. Te va a volar la cabeza. ¿Qué pensarías si te dijéramos que perder peso no es tan difícil como parece? ¿Qué pasaría si en realidad ser obeso no es culpa de la persona por comer mucho y hacer poco ejercicio? Continúa leyendo. Vamos a resumir una gran publicación del Dr. Jason Fung que él denomina ***Etiología sobre la obesidad***. Si alguien quiere ampliar información sobre las causas de la obesidad que no dude en consultar su trabajo.

La palabra *etiología* significa estudio sobre las causas de las cosas. Así que podríamos denominar esta publicación: ***estudio sobre las causas de la obesidad***. Pocos doctores han tratado con éxito tantos pacientes obesos y diabéticos como el Dr. Fung. Es un auténtico pionero en la materia.

Es normal que cuando alguien con sobrepeso visita al médico o al nutricionista, salga de la consulta con las siguiente “prescripción”:

‘Come menos y haz más ejercicio.’

Pues bien, **ni lo uno ni lo otro**. Te explicaremos las causas de la obesidad y después te indicaremos cómo revertirla con naturalidad y sin “apretar los dientes”. La verdad es que hemos sido lamentablemente engañados. Tal vez por individuos poco entrenados, tal vez por una manipulación intencionada con el objeto de sacar beneficio económico o tal vez por ambas. Te vamos a contar a través

@evolucion.libros

de la ciencia por qué **comer menos y hacer más ejercicio no es la prescripción adecuada para los problemas de obesidad**.

Y aquí un fenómeno que se repite: una persona obesa va al experto y recibe la típica recomendación. A partir de ese momento, restricción calórica + ejercicio. Esta persona se esfuerza con todas sus ganas y pierde algo de peso. Su vida se convierte en un pequeño infierno luchando contra su cuerpo, que se revela. Finalmente termina por ceder, volviendo a recuperar su peso rápidamente e incluso superando el de la fase inicial. Al volver al especialista, éste le culpa de poco disciplinado e implícitamente le acusa de vago. En realidad el poco disciplinado y vago es el "experto": la falta de conocimiento está matando gente. Demasiados profesionales se prepararon exclusivamente para obtener su título y han "olvidado" que seguir estudiando y mantenerse al día con la literatura científica es absolutamente necesario en cualquier rama de la salud.

El Dr. Fung practicó este antiguo dogma o este mal consejo (si se permite la expresión) durante años. Sus pacientes terminaban por convertirse en diabéticos. No tardó en darse cuenta de que la solución pasaba por conocer la causa real y cambiar un sistema que no funcionaba. Este comportamiento debería ser la consecuencia del sentido común. Ahora lleva 20 años revirtiendo la diabetes tipo 2 (en algunos casos la tipo 1) y consiguiendo que la gente adelgace de manera exitosa. Y sin embargo los fervientes seguidores de la vieja escuela (a pesar de sus continuos fracasos) aún le critican. Comportamientos como el del Dr. Jason Fung no alimentan a las grandes corporaciones, ya que sus pacientes terminan por abandonar toda clase de medicación. Paralelamente a su trabajo, otra gran empresa con el nombre de ***Virta Health*** está aplicando los mismos conceptos del Dr. Fung a gran escala (aplicando la *hipótesis alternativa*). **Los resultados han sido tan aplastantes** que la *Asociación Americana de la Diabetes* (pese a su propia reticencia) ha terminado por incluir lo que aquí vamos a contarte en las

@evolucion.libros

recomendaciones de 2019 para luchar contra esta enfermedad.

Repaso histórico

El Dr. Fung (como el mismo afirma) no inventó nada. Esta valiosa información ya se conocía desde hace mucho tiempo. William Banting (1796-1878) fue un pionero en relatar cómo ganó la lucha contra la obesidad cuando aún a sus 62 años pesaba 92 kg (muchísimo en aquella época). Y lo hizo después de probar el fallido método de **comer menos/hacer más ejercicio** durante años.

En 1882, en su monográfico *La obesidad y su tratamiento*, el Dr. William Osler (uno de los padres de la medicina actual) también exponía las principales causas de este problema tan extendido.

En los años 50 y 60 del siglo XX ya se conocía que el principal causante de la obesidad eran los *carbohidratos obesogénicos*, lo mismo que pensaban Osler y Banting. Éstos eran los almidones y el azúcar de mesa. Esta información quedó plasmada en el *British Journal of Nutrition* y en otras publicaciones de la época, permitiendo que el conocimiento estuviera al alcance de cualquiera. **Osler y Banting recomendaban comer grasa para perder peso**.

Sin embargo, con el paso de los años todo ese conocimiento fue quedando en el olvido hasta el punto de que hoy en día, se tiende a pensar que reducir las calorías es el único modo de perder peso (aunque te alimentes de azúcar), que comer grasa engorda y todo tipo de bobadas varias. Como casi siempre, los intereses económicos justificaron el radical cambio de rumbo. Por ejemplo, la *Asociación Americana del Corazón* (*AHA* en sus siglas en inglés) tiene como miembros del consejo nutricional a:

· La *Soybean Board* (aceite de soja).

· La *US Canola Association* (aceite de canola).

Esto explica que desde la AHA se promueva el consumo de los

@evolucion.libros

aceites vegetales (justamente los principales causantes de la inflamación, estrés oxidativo, dislipidemia y la consecuente arteriosclerosis), mientras demonizan al muy saludable aceite de coco, acusándolo de potencial responsable de infartos y accidentes cerebrovasculares. Sonrojante.

Como colofón citamos textualmente su recomendación de 1995 para los "americanos saludables". Atención porque no tiene desperdicio:

'Para controlar la cantidad de cualquier tipo de grasa, ácidos grasos saturados y el colesterol de los alimentos, elige snacks (en pequeñas cantidades, eso sí) como:

·*¡Galletas bajas en grasa!*

·*¡Pretzels dulces sin sal!*

·*¡CARAMELOS!*

·*¡GOMINOLAS!*

·*¡AZÚCAR!*

· *Sirope, miel o mermelada con tostadas.'*

¿Te lo puedes creer? La cita es textual. Ya se había estrenado la famosa serie de televisión *Friends* cuando recomendaban este modo de vida a los americanos para prevenir las enfermedades del corazón. La "pandilla del mal" queda desde ese momento desacreditada para siempre.

Después de esto todos se sumaron al eslogan '*no importa cuánta cantidad de azúcar comas mientras no pruebes la grasa'*. Y el mundo comenzó a comer menos grasa. De un 45% de las calorías diarias procedentes de la grasa, se bajó a un 35% en los países occidentales. "Paradójicamente" a partir de 1977 el porcentaje de obesidad incrementó hasta triplicarse.

@evolucion.libros

¿Qué causa la obesidad? Bueno, claramente para los promotores del dogma actual y para muchos de sus fervientes seguidores la causa es comer demasiado y hacer poco ejercicio. Y además según ellos forma parte de nuestra elección personal y nuestro comportamiento. Esta afirmación lleva implícito para estas personas que:

1. **Una caloría es una caloría:** no importa la fuente o la calidad de las calorías sino la cantidad. No importa que tenga nutrientes o no. Esto es completamente absurdo: imagina un mes a 2.000 kcal/día de carne y huevos y ahora imagina el mes siguiente a 2.000 kcal/día de bollería industrial con aceites vegetales.

2. **El almacenamiento de grasa no está regulado en el cuerpo**. El tejido adiposo es simplemente un cubo o basurero para el exceso de calorías.

3. **La ingesta de calorías queda bajo nuestro absoluto control**. Nosotros decidimos cuántas calorías comer. Para esta gente los factores que controlan el hambre, como las hormonas (ghrelina y leptina) o el ejercicio, no cuentan. Según ellos comer es un hábito siempre consciente.

4. Como ya había dicho Peter Attia, **según el *dogma* la ingesta y el gasto de calorías son variables independientes**.

En definitiva, lo que debes hacer es comer menos y hacer más ejercicio. Simple, ¿verdad? (nótese la ironía). Digámosle lo mismo a alguien que se está ahogando: ¡ahógate menos y nada más!

Comer menos…

Comencemos a desmontar la teoría de la restricción calórica como principal remedio para el problema de la obesidad. Las autoridades sobre el tema lo sostienen; los textos también: el déficit calórico es la solución. El *Joslin's Diabetes Mellitus* o el *Manual de la Obesidad* son dos famosas publicaciones que postulan esto como remedio. Y muy pocos se atreven a desacreditarlos. Nosotros lo

@evolucion.libros

hacemos y además con datos fácilmente comprobables. Echemos un vistazo a la literatura científica:

En un estudio del *Carnegie Institution of Washington's Nutrition Laboratory* de 1917, 12 hombres jóvenes fueron sometidos a una dieta con cierta restricción calórica. Cuando terminó el ensayo, todos habían perdido peso y mostraban constantes quejas: tenían hambre y frío (incluso con ropa excesiva para cierta temperatura ambiente). Lo que realmente sucedió (de acuerdo a las conclusiones) fue que su **tasa de metabolismo basal (TMB)** había descendido un 30%. Es decir, su metabolismo se había ralentizado.

La TMB es el gasto de energía diario de nuestro cuerpo que no tiene que ver con la digestión, el ejercicio o la actividad diaria. Es lo que nuestro sistema gasta exclusivamente para mantenernos con vida. Si tu TMB baja sucede lo siguiente:

Al rebajar la ingesta de calorías el cuerpo no tiene tanta energía como antes para mantener la temperatura (de ahí la sensación desacostumbrada de frío).

· La presión arterial decrece.

· El ritmo cardíaco decrece.

· Pérdida de concentración.

· Debilidad para la actividad diaria.

Básicamente, ahora que comes menos el cuerpo debe guardar energía y lo hace de las 5 formas anteriores. En cuanto volvieron a la ingesta inicial (los jóvenes que estaban siendo estudiados), recuperaron el peso perdido, su temperatura corporal y normalizaron el resto de funciones.

@evolucion.libros

En 1944 la Universidad de Minnesota publicó otro estudio en el que se mantuvo a 36 hombres en una dieta de semi-inanición de 1570 kcal/día durante 24 semanas. Consecuencias:

· **La TMB de estos hombres decayó en un 40%**.

· El volumen de su corazón disminuyó un 20%.

· El ritmo cardíaco se ralentizó.

· La temperatura corporal bajó.

· Los hombres experimentaron -cita textual- '*pensamientos obsesivos por la comida, sintiendo la necesidad de comer compulsivamente.*'

En 1995 el prestigioso *New England Journal of Medicine* (NEJM) publicó otro estudio muy interesante donde se escogieron personas con un peso determinado. Se les hizo aumentar o disminuir ese peso inicial en un 10% (mediante modificaciones en su dieta) con el objetivo de observar sus variaciones en la TMB. Lo que se comprobó fue que:

· A medida que ganaban peso (introduciendo más calorías), su cuerpo trataba de quemar esas calorías extra aumentando su TMB en un 16%.

· Por el contrario, a medida que perdían peso su cuerpo trataba de apagarse entrando en modo ahorro reduciendo la TMB en un 15%.

Aquí se destruye por completo el dogma actual del déficit calórico. **Lejos de ser variables independientes, la ingesta y el gasto calórico son altamente dependientes**. Cuando introduces más calorías en el sistema tu cuerpo va a intentar usarlas aumentando el gasto calórico y viceversa. **El organismo utiliza mecanismos compensatorios para tratar de devolverte a tu peso inicial**.

@evolucion.libros

Según terminó concluyendo la publicación, ***'incluso un año después de la bajada de peso de un 10%, el gasto basal se mantiene bajo.'***

Echemos ahora un vistazo a la adaptación hormonal de un cuerpo a la pérdida de peso. Este es otro estudio del NEJM de 2011 en el que administraron a 50 participantes una dieta con un déficit calórico importante: -500 kcal/día durante 10 semanas. Todos perdieron peso. Hasta aquí conformes con el dogma actual. Veamos lo que les sucedió a estas personas un año después de esta pérdida de peso, **que tuvo lugar en un período de 10 semanas,** estabilizándose a partir de ahí:

· La ghrelina **(hormona del hambre)** seguía en niveles muy elevados incluso un año después.

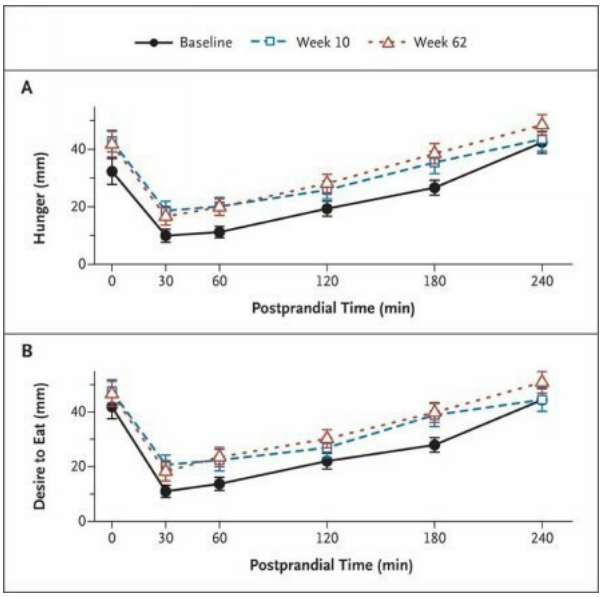
· Otras 3 hormonas relacionadas con la saciedad se situaron en un nivel muy bajo. **Estas personas no conseguían saciarse con la comida**.

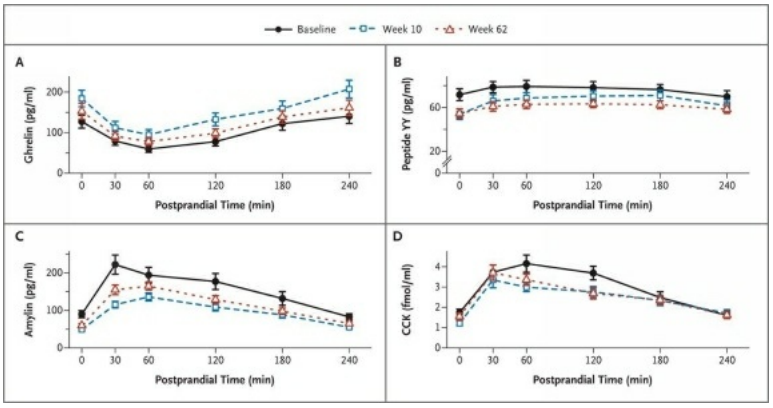
NOTA: *Cuando los niveles de las hormonas del hambre están elevados los individuos no consiguen saciar su apetito. Del mismo modo, cuando los niveles de las hormonas de la saciedad se encuentran bajos en circulación, la sensación de hambre está siempre presente. Todas las hormonas necesitan un receptor al que acoplarse en cada célula para que ésta pueda "recibir el mensaje". Es posible que genéticamente haya pocos receptores o ausencia de ellos inhibiendo la respuesta celular ante estos estímulos. Asimismo, se puede desarrollar resistencia o tolerancia a estas hormonas al igual que sucede con la insulina (una persona puede tener altos niveles de leptinas -hormona de la saciedad- en sangre y seguir teniendo hambre). Existe un defecto genético por el cual no existen receptores de la leptina. Es decir, los adipocitos pueden fabricarla y secretarla,*

@evolucion.libros

pero el cerebro no posee los receptores para captar el mensaje. Al ser la hormona de la saciedad, las personas que presentan esta condición tienen una sensación de hambre atroz permanente (se vuelven muy obesas como consecuencia).

Puedes observar las gráficas en el estudio:





Fuente: https://www.nejm.org/doi/full/10.1056/nejmoa1105816

@evolucion.libros

La conclusión de las investigaciones dictaminó que tras un año la gente seguía hambrienta. Se concluyó también que lo que le sucede al cuerpo después de una pérdida importante de peso es que trata de recuperarlo de manera furiosa a través de dos mecanismos:

· Reducción del gasto calórico basal o TMB.

· La producción o inhibición de las hormonas adecuadas con el objeto de mantener la sensación de hambre permanente.

Las personas obesas que pierden peso consumiendo menos calorías y lo mantienen durante 1 año, en realidad son auténticos superhéroes. Si pasado este año recaen, lejos de ser glotones y vagos (lo cual presuponen los defensores del dogma) son todo lo contrario: supervivientes que han pasado un año en el infierno bajo la disciplina más absoluta. Si alguna vez te has encontrado en estas circunstancias te mostraremos la única solución efectiva, muy alejada del concepto: *déficit calórico + ejercicio extenuante*.

ACLARACIÓN: ***El ejercicio es muy importante***. *Lo que pretendemos es dejar en evidencia la fórmula pasar hambre + hacer ejercicio como solución directa para la pérdida de peso sin tener en cuenta el verdadero problema:* ***las hormonas y otros mecanismos compensatorios***.

Sigamos hablando sobre la pérdida de peso. **Resulta que el cuerpo no depende tanto de la cantidad de calorías como del tipo de calorías**. No depende tanto de la cantidad de calorías como de las hormonas. Puestos a ello, ¿por qué no hablar también de cantidades? Si un día comes 100 g de arroz y excretas 500 g en general, ¿habrás perdido 400 g de peso realmente? No, no funciona así.

El truco consiste en entender al cuerpo como un termostato en lugar de como una báscula. Vamos a recurrir a un par de

@evolucion.libros

analogías que el Dr. Fung utiliza en sus explicaciones:

Imagina tu cuerpo como si fuera un climatizador: tú quieres mantener la habitación a 20 grados; él quiere mantenerte en tu peso actual.

1. Cuando sube la temperatura de la habitación 3 grados, sale el aire frío como mecanismo compensatorio. De igual manera, cuando aumentas el consumo de calorías tu cuerpo trata de quemarlas. Para conseguirlo, acelera tu TMB. En otras palabras, acelera tu metabolismo.

2. En caso de que la temperatura de la habitación baje 3 grados, se pone en marcha el aire caliente para tratar de volver a los 20 grados. Cuando pierdes peso, tu cuerpo disminuye la TMB para tratar de recuperarlo.

Qué explicación tan brillante. No es cómo nos gustaría que funcionara, sino que los experimentos han demostrado que **es así como realmente funciona**. Recapitulemos antes de la segunda analogía. Esto es lo que nos dicen varios de los más conocidos ensayos clínicos realizados:

· Ante un 10% de incremento de peso, el organismo responde aumentando un 16% la energía que gasta.

· Ante un 10% de pérdida de peso, el organismo disminuye un 15% el gasto calórico.

La adaptación de nuestro cuerpo a la pérdida de peso se produce de dos maneras:

1. Reducción del gasto energético.

2. Aumento de la sensación de hambre.

Se producen cambios fisiológicos con el objetivo de incrementar la eficiencia metabólica y el aporte de combustible a

@evolucion.libros

los tejidos en tiempos de déficit energético o calórico. Nuestro almacén de grasa está regulado, a diferencia de lo que piensan los defensores de la teoría del déficit calórico. Nuestras células son extremadamente inteligentes. Nosotros igual no tanto. Esto nos lleva a la siguiente analogía.

Imagina que eres el director general de una planta de carbón:

1. El carbón representa la energía que entra en el cuerpo.

2. Con ese carbón tienes que alimentar toda la planta energética.

3. También dispones de un almacén de reserva por si un día el proveedor (de carbón) falla en la entrega.

¿Qué ocurriría si día tras día comenzara a llegarte un 30% menos de carbón? Cabe pensar que no decidirías seguir quemando las 2.000 toneladas diarias previas a la reducción del aporte. Si así lo hicieras terminarías agotando incluso las reservas. Sería tu última acción como gerente de la empresa antes de ser fulminantemente despedido. **Lo lógico sería reducir un 35-40% la producción** para seguir alimentando la planta durante el mayor tiempo posible hasta que el proveedor vuelva a suministrar las 2.ooo toneladas iniciales (sea cuando sea).

Si como piensan los defensores de la absurda teoría del déficit calórico, tu cuerpo siguiera gastando la misma cantidad cuando reduces la comida, vivirías en un cuerpo totalmente inadaptado y destinado a una muerte temprana. Tranquilo, no es el caso. Tu cuerpo no quiere morir: **necesita reducir lo que está saliendo para equilibrarlo con lo que está entrando y poder seguir manteniendo la reserva intacta**. Ojo con esto:

Es por ello que cuando pierdes peso reduciendo calorías, las reservas de grasa son reacias a desaparecer.

Con lo cual, junto con algo de grasa **vas a estar perdiendo**

@evolucion.libros

también algo de músculo. Al igual que es muy difícil ganar músculo sin incorporar algo de grasa, al revés resulta de igual manera. A nosotros nos parece un proceso totalmente inadecuado para perder peso. Existe una forma óptima para bajar de peso respetando el músculo y sin reducir la ingesta de calorías. Todo el mundo debería encontrarse en su peso idóneo.

Veamos todo esto desde otro nuevo punto de vista: supongamos que 1 g de grasa contiene 9 kcal. Imagina que mantienes tu peso con 2.300 kcal/día y que ahora te propones adelgazar. Reduces la ingesta diaria a 1.700 kcal (y lo haces quitando la grasa de la dieta) creyéndote la teoría del déficit calórico:

· A partir de entonces (y siempre según esta teoría de no dependencia entre las variables) cada día estás perdiendo 600 kcal de grasa.

· 600 kcal corresponden a 66.6 g de grasa menos cada día que dejarías de comer y por tanto de almacenar. Según esta gente así se "respeta" el primer principio de la termodinámica (menudo despropósito).

· De acuerdo a esta "genialidad", en un mes llegarías a perder 2 kilos (en realidad probablemente pierdas más). 66.6 g/día x 30 días = 2 kg aprox.

· Si su teoría fuera cierta y continuaras esta práctica durante todo el año, dejarías en la cuneta 24 kilos. Increíble. Si pesabas 100 kg, un año después serán 76 kg.

· Ya que este método parece funcionar te vienes arriba. Supón que te encuentras muy a gusto con tu déficit calórico (en la práctica sabemos que esto no es así) y quieres seguir probando durante 3 años más. Al cabo de ese tiempo habrías perdido la friolera de 72 kg (24x3) hasta alcanzar los 28 kg de peso. Maravilloso.

· Recuerda que sigues comiendo 1.700 kcal, lo cual es una

@evolucion.libros

cantidad muy razonable. Y recuerda también que ya pesas 28 kg. Estás intrigado y no puedes esperar a continuar con este experimento de déficit calórico 2 años más. Estás emocionado de lo bien que te sientes.

· Al final de los 5 años de absoluta dedicación, habrás perdido 120 kg hasta llegar a pesar -20 kg. Asombroso. Acabas de descubrir el secreto de la invisibilidad.

Bueno, esto no sucede de esta forma evidentemente. La teoría del termostato tiene más sentido. En cuanto pierdes cierto peso **debido al déficit calórico**, tras unas semanas tu cuerpo trata de hacerte volver a donde empezaste. Es el famoso caso de las *dietas yo-yo*. Es por lo que la mayor parte de las personas no tardan en recuperar todo el peso que habían perdido.

ACLARACIÓN: *Estamos hablando de personas obesas. Ya hemos dicho que un pequeño porcentaje de la población mundial es genéticamente muy sensible a la insulina y no padece esta condición por muy mal que coma. Sin embargo no podemos eludir el problema: existe una grave epidemia de obesidad y enfermedad que aumenta exponencialmente.*

Este estudio publicado en el J*ournal of the American Medical Association* (JAMA) es probablemente el ensayo más ambicioso y caro realizado sobre la reducción calórica. En inglés: *The Women's Health Initiative Dietary Modification Trial*. Data de 1993 y entraron a formar parte de él 50.000 mujeres repartidas en dos grupos:

· Grupo de intervención: 19.541 siguieron una dieta baja en grasas, rica en fruta, vegetales y fibra.

· Grupo de control: 29.294 mantuvieron su dieta habitual.

@evolucion.libros

NOTA: *En ensayos clínicos, el grupo de control resulta imprescindible para poder contrastar los datos obtenidos con respecto a las variables introducidas.*

Aquí, el primer grupo fue instruido para que supieran lo que estaban consumiendo. El objetivo era que disminuyeran las calorías que obtenían de la grasa de un 38% a menos del 20%. Al mismo tiempo aumentaron la cantidad de ejercicio diario en un 10%. Todos los días durante 7 años. Así que aquí lo tienes, comían menos y se ejercitaban más.

Datos finales arrojados por el estudio en el grupo de intervención:

· Reducción de la ingesta calórica en 361.4 kcal, pasando a consumir de 1788.1 kcal/día a 1445.9 kcal/día.

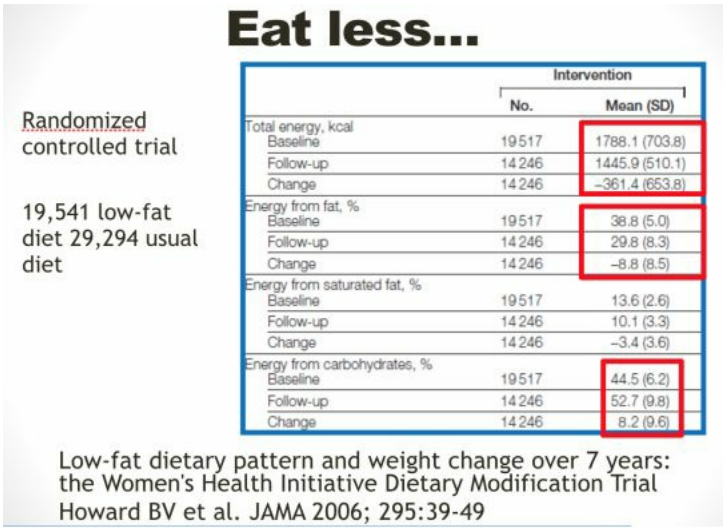
· El consumo de grasa descendió casi según lo previsto: de un 38.8% a un 29.8%.

· El porcentaje de carbohidratos aumentó del 44% al 52% diario (como consecuencia de quitar la grasa).

· Al cabo de los 7 años hubo **menos de 1 kg de diferencia entre los dos grupos**. En concreto, las mujeres con el cambio en el estilo de vida pasaron de 76.8 kg a 75.7 kg. El problema fue que no sólo perdieron ese kilogramo de grasa exclusivamente: casi todo el kilogramo de diferencia fue debido a la pérdida de músculo.

· El tamaño de la cintura aumentó de 89.0 cm a 90.1 cm.

@evolucion.libros



Fuente: diapositiva del Dr. Fung en su "etiología sobre la obesidad" sobre las conclusiones del estudio.

El Dr. Jason Fung lo denomina la *farsa cruel*. Todos estos estudios sobre las dietas de semi-inanición (disminuir la energía aportada al sistema cada día -el famoso déficit calórico) arrojan datos similares. No funcionan. La restricción calórica dispara los dos mecanismos de adaptación de nuestro organismo:

1. Disminución del gasto energético.

2. Hambre.

Fenomenal: **ahora el cuerpo trabaja contra ti**. Estas mujeres trabajaron duro durante 7 años. Controlaron la comida e hicieron más ejercicio. Cada día. Y todo esto para nada, perdiendo un poco de músculo en el proceso y viéndose exactamente igual en el espejo. Recordemos que eran mujeres normales, no deportistas, que incluyeron en sus hábitos el ejercicio y una dieta más controlada. Un perfecto y cotidiano ejemplo de la vida real.

Es el ciclo vicioso del déficit calórico:

1. Empiezas a comer menos calorías y pierdes algo de peso.

@evolucion.libros

2. Como consecuencia de la pérdida, el cuerpo trata de adaptarse reduciendo el gasto calórico basal.

3. Comienzas a tener hambre a todas horas y te sientes cansado.

4. No te apetece entrenar sintiéndote culpable cuando no lo haces.

5. Un día se te va de las manos y atracas la nevera.

6. La re-ganancia de peso se produce (a veces superando incluso el peso inicial).

7. Auto-justificación: no tengo por qué sacrificarme, prefiero morir joven pero disfrutar de la vida… etcétera.

Muchos conocéis este tipo de sensaciones. En realidad esta gente (teniendo en cuenta el cansancio brutal que aparece cuando se someten a un déficit calórico y la regulación hormonal derivada que eleva el apetito a niveles insanos) **tiene muchísimo mérito**. Desgraciadamente no todos pueden disfrutar de la capacidad genética de algunas personas que se mantienen delgadas sin importar prácticamente lo que coman y desgraciadamente también muchos desconocen lo que vamos a contarte en este libro. Tendemos a admirar a quien hace ejercicio a cierto nivel, cuando en realidad el mérito de ambos grupos de personas es prácticamente el mismo.

¡Ellos no tienen la culpa! Sin embargo la sociedad hace ver a las personas obesas como dejados, vagos y glotones. No es cierto. Que la vergüenza recaiga sobre los médicos y nutricionistas que aconsejan comer menos y hacer más ejercicio. ¡Esto no funciona! **No es un problema de fuerza de voluntad**.

Sigamos aportando datos para despejar cualquier tipo de duda. Si sigues pensando que comer demasiado es la causa de la obesidad, el siguiente estudio que expondremos te lo sacará de la cabeza. Nosotros

@evolucion.libros

mismos lo hemos testeado personalmente dando fe de su veracidad. Nos gusta hacer de conejillos de indias. Para ello sólo tuvimos que comer más. Mucho más. Eso sí, bajo las reglas de la *hipótesis alternativa*:

Ethan Sims es un endocrino famoso que llevó a cabo muchos experimentos de este tipo en los años 60. Escogió a varios convictos de la prisión estatal de Vermont por la facilidad para controlar exactamente lo que comían. Quería estudiar cómo se comportaban las hormonas cuando se engordaba ostensiblemente. Para ello tenía que "cebarlos" de manera considerable. Comenzó por darles 4.000 kcal/día evitando que hicieran ejercicio. Algunos ganaron algo de peso pero luego se estabilizaron. Tuvo que incrementar la cantidad hasta las 10.000 kcal/día para intentar llegar al objetivo que se había propuesto. Le llevó entre 4 y 6 meses que aumentaran un 20-25% la masa corporal pero aún así era menos de lo que él buscaba en su estudio. También observó que sus TMB habían aumentado un 50%. Sus cuerpos estaban simplemente tratando de quemar todo lo que les estaban dando de más.

En un documental del canal *Odisea* se muestra este experimento. Los presos realmente s**e esforzaban mucho** por introducir toda esa cantidad de comida. Era una tarea titánica. Volviendo a la analogía de la planta de carbón, si empiezas a recibir de pronto una excesiva cantidad no querrás que se amontone y tratarás por todos los medios de quemarlo. Exactamente lo mismo que tu organismo.

Otro estudio publicado en el American Journal of Clinical Nutrition bajo el título Respuesta metabólica a la sobrealimentación en individuos delgados y con sobrepeso saludables, ratifica la teoría aquí defendida. Los voluntarios fueron sobrealimentados durante 42 días con una dieta estándar de la cual el 46% eran carbohidratos. Todos ganaron peso. Pero al término de la alimentación forzosa, perdieron

@evolucion.libros

los kilos de más. Tan solo un individuo no consiguió desprenderse de ellos. Se demostró pues (por clara mayoría) la teoría del termostato.

IMPORTANTE: *Comer menos no implica necesariamente una pérdida de peso. Comer más tampoco provoca forzosamente un aumento de peso. Debe haber más factores que entren en juego. Te retamos a que experimentes por ti mismo la verdad sobre la nutrición.*

...y hacer más ejercicio

Ya hemos visto que comer menos no ayuda. Pero, ¿qué pasa con el ejercicio? Vamos a dejar muy claro el siguiente punto (de nuevo):

HACER EJERCICIO RESULTA IMPRESCINDIBLE. No debería ser un hobby, debería ser una OBLIGACIÓN.

Dicho esto pasaremos a explicar **la incidencia en el gasto calórico que conlleva la práctica del ejercicio**. Se presenta un problema aquí: los expertos recomiendan hacer ejercicio físico como medio para perder peso a través del gasto calórico que supone. Sin embargo nosotros nos planteamos la siguiente pregunta: ¿Resulta verdaderamente eficaz? Sabemos que el ejercicio es bueno, saludable y necesario y te explicaremos algunos motivos más adelante pero, ¿es la herramienta idónea para adelgazar? Respuesta corta: no. Indirectamente hacer ejercicio te ayudará a adelgazar, **pero nunca la explicación tiene que ver con el gasto calórico**.

Si alguna vez has dicho después de unas vacaciones: ‘a partir de mañana salgo a correr para perder estos *kilillos* extra’, puedes ir quitándotelo de la cabeza. No es el camino. A diferencia de las personas que sólo critican sin proponer una alternativa, nosotros te haremos ver cuál resulta ser la solución más sencilla y apropiada para conseguirlo. Pero centrémonos en los detalles y continuemos con lo que nos dice la literatura científica.

@evolucion.libros

No fue hasta la década de los 80 cuando los doctores comenzaron a prescribir ejercicio para bajar de peso. Antes, en la década de los 60 ¡se llegó a considerar una actividad incluso peligrosa para el corazón! Te lo creas o no. Pero volvamos al mundo real.

Un estudio publicado **en el *JAMA*** en 2010 tuvo como protagonistas a 39.000 mujeres distribuidas en tres grupos diferentes en función del ejercicio a realizar:

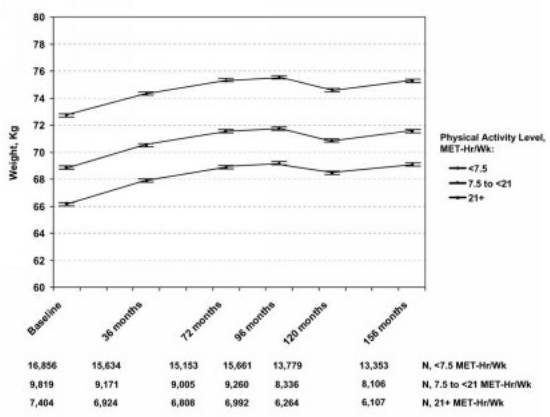
1. Muy poco ejercicio o ninguno: <7.5 MET horas/semana (unidad de medida del ejercicio).

2. Ejercicio intermedio: 7.5-21.0 MET horas/semana.

3. Ejercicio intenso de más de una hora al día todos los días: >21.0 MET horas/semana.

En los **tres primeros años** del estudio las personas que hicieron más ejercicio (al menos 1 hora al día TODOS los días) perdieron tan sólo **0.12 kg** con respecto a los otros dos grupos.

@evolucion.libros



Fuente: https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2846540/figure/F2/

Una sola persona realmente dedicada puede esforzarse y conseguir sus objetivos. Sin embargo (como estamos comprobando

una y otra vez) la norma general de comer menos y hacer más ejercicio no parece ser la manera idónea para perder peso. Hay personas que practican *Crossfit* (una modalidad de ejercicio muy exigente) más de 4 veces a la semana durante años y siguen con sobrepeso. Lo hemos visto con nuestros propios ojos. Hay quienes pierden peso, pero también hay quienes incluso aumentan. Hay quienes se definen y hay quienes no cambian su composición corporal en absoluto. La clave por tanto debe encontrarse en otra parte y no en la cantidad de calorías quemadas durante el ejercicio.

Timothy S. Church et al. realizó un estudio en mujeres sedentarias con sobrepeso. En este caso, 464 en diferentes grupos durante 24 semanas para estudiar el efecto de la pérdida de peso en función del ejercicio sin ningún tipo de cambio intencional en la dieta:

· Primer grupo: ZERO minutos de ejercicio a la semana.

· Segundo grupo: 72 minutos de ejercicio semanales.

· Tercer grupo: 136 minutos de ejercicio semanales.

· Cuarto grupo: 194 minutos de ejercicio por semana.

Los datos arrojaron que no hubo diferencia en cuanto a pérdida de peso entre los distintos grupos. Además, según la gráfica del estudio que enlazamos aquí se comprueba el curioso dato de que cuanto más se ejercitaban, podía incluso detenerse la pérdida de peso. Tiene sentido: concluyeron que el ejercicio exhaustivo te abre el apetito (entre otras muchas razones).

Lo mismo en otro estudio de McTiernan et al., "El efecto del ejercicio sobre la grasa corporal en hombres y mujeres". 12 meses, 100 mujeres y 102 hombres aleatoriamente distribuidos en varios grupos. 6 días a la semana bajo intenso ejercicio durante 1 hora. Todos

@evolucion.libros

eran sedentarios (ZERO ejercicio previo al estudio). Al cabo de un año, de no hacer ejercicio nunca a realizar 6 horas semanales del conocido como ejercicio aeróbico, los datos fueron concluyentes:

· Las mujeres perdieron una media de **tan sólo** 1.4 kg.

· Los hombres perdieron una media de **tan sólo** 1.8 kg.

Un grupo de investigadores en Dinamarca escogieron un grupo de personas 100% sedentarias y las entrenaron para correr una maratón. Cuando el estudio finalizó, los hombres solo habían perdido 2.26 kg de peso mientras que las mujeres no llegaron a presentar pérdida de peso alguna. **"Ningún cambio en la composición corporal fue observada"**, concluyeron literalmente sobre el grupo de mujeres en su publicación. ¡Y habían abandonado la vida sedentaria para llegar a ser capaces de correr un maratón!

Insistimos: hacer ejercicio es **muy necesario**. Probablemente estas personas no cambiaron su composición corporal tal como se esperaba pero te aseguramos que obtuvieron otros beneficios considerables. En cada uno de los estudios cuya duración sobrepasa las 25 semanas, se observa que la pérdida de peso es tan sólo el 30% de la total prevista antes del experimento. De nuevo se pone en marcha el mecanismo de **COMPENSACIÓN.** La diferencia entre el peso que se predijo y el peso obtenido al final se explica mediante este fenómeno. El Dr. Fung nos cuenta dos de las posibles causas:

1. **Incremento de la ingesta calórica** como respuesta al ejercicio exhaustivo. Muchas investigaciones han demostrado este incremento tras aumentar la actividad física. Lógico. A su vez también aumenta la probabilidad de comer entre horas (lo cual resulta verdaderamente **nefasto**).

2. **La actividad física fuera del ejercicio prescrito** en los

@evolucion.libros

ensayos clínicos decae enormemente. Se puede observar este comportamiento en los niños. Cuanto más ejercicio realizan, más tranquilos se muestran en casa por norma general. Sin embargo, el día que no realizan esa actividad extra puedes encontrarlos realmente hiperactivos y sin ganas de irse a la cama.

Existe la falsa creencia de que el ejercicio constituye la mayor parte de nuestro gasto calórico. Como hemos visto se dan otros muchos factores que influyen en él, como la digestión de la comida, el paso de los iones a través de las membranas en contra de gradiente, regular nuestra temperatura corporal, la frecuencia cardiaca, etcétera. De hecho requieren mucha más energía que la necesaria para realizar cualquier tipo de ejercicio físico. **Mantenernos con vida resulta muy caro energéticamente hablando**. El ejercicio tan solo es un pequeño extra. El Dr. Jason Fung nos explica que se puede medir la TMB muy fácilmente en una persona. El Dr. Peter Attia lo averiguó por sí mismo en una de esas cámaras tecnológicamente preparadas. Pongamos el ejemplo de un individuo de 140 libras de peso (63.5 kg):

· Tumbado en la cama (descansando) gasta 2.200 kcal al día.

· Caminando 45 minutos a 2 millas por hora (3.22 km/h aprox.) consume un extra de 102 kcal. Esto es más o menos un 4% del total del gasto.

· En un día de ejercicio intenso el consumo puede incrementarse hasta en un 8% del total del día. En este caso 204 kcal. Si añades una lata de sardinas en aceite de oliva virgen extra a la ensalada, tan sólo el aceite te aportará 315 kcal. Ya has cubierto el gasto calórico del ejercicio con un alimento saludable (y lo has incluso sobrepasado).

No sabemos si tienes por costumbre practicar la natación. Es un deporte que abre increíblemente el apetito. Michael Phelps consumía 12.000 kcal/día cuando se entrenaba para las olimpiadas y según él no tenía que forzarse a comer. Debido a que una enorme cantidad de calorías son requeridas a cada momento para mantener la temperatura

@evolucion.libros

corporal entre 35.5-37 grados centígrados, el gasto calórico del cuerpo en respuesta a la fría temperatura del agua incrementa muchísimo. Es la baja temperatura del agua y no la requerida por el ejercicio la principal responsable de este gasto calórico.

En resumidas cuentas, **las personas que recomiendan hacer ejercicio para bajar de peso ignoran el 92-96% del gasto calórico para centrarse en el 4-8%**. Craso error. Sin embargo, el ejercicio puede resultar beneficioso para crear músculo, mejorar la sensibilidad a la insulina en este enorme órgano, mejorar la densidad de los huesos, aumentar la flexibilidad, disminuir el riesgo de enfermedades futuras, evitar la sarcopenia y un larguísimo etcétera. **A la larga ayuda a alcanzar el peso idóneo (pero no por una cuestión de consumo de calorías)**.

Apunta:

· Olvídate del gasto calórico.

· No salgas a correr para bajar los kilos ganados en Navidad.

· Empieza a comer mejor.

La teoría de las hormonas

La clave de la obesidad reside en las hormonas. Sabiendo cómo funcionan (y manipulándolas adecuadamente) podrás perder peso con facilidad de manera saludable y segura. Una hormona es la principal reguladora del almacén de grasa de nuestro cuerpo: la insulina. El cortisol sería otra hormona importante en este aspecto (aunque no tanto como la insulina). Es crucial que comprendas lo siguiente:

· **La grasa de nuestro organismo está regulada por hormonas (y varios otros mecanismos como la inflamación)**.

· **La ingesta calórica y el gasto calórico están regulados por hormonas** que controlan dos variables fundamentales: el hambre y la TMB.

@evolucion.libros

· **La ingesta calórica y el gasto calórico se afectan entre sí:** son variables dependientes.

MUY IMPORTANTE: *Altos niveles de insulina en sangre (o de cortisol en menor medida) de manera crónica tenderán a llevarnos a la obesidad, lo cual nos inducirá a comer más y a ejercitarnos menos. Este es el orden. No sucede al revés, como han hecho creer a las personas con sobrepeso durante tanto tiempo. No es el comer mucho y ejercitarse poco lo que conduce a la obesidad y posteriormente al desajuste hormonal.*

Es difícil manejar un programa informático si no sabes cómo funciona y lo más probable es que no obtengas los resultados deseados hasta que no te pongas las pilas y aprendas a hacerlo. Y la mayor parte de los médicos y nutricionistas nunca han llegado a comprender cómo funciona el sistema. Repetimos el orden:

Paso 1: Debido a un profundo desconocimiento de qué, por qué y cuándo hay que comer, los niveles de insulina en sangre se elevan crónicamente y la inflamación se vuelve crónica. Comidas frecuentes, snacks, alimentos con elevado IG, etcétera, todo forma parte del problema. A su vez, el estrés dispara los niveles de cortisol.

Paso 2: Obesidad. La insulina y el cortisol dan la orden de almacenar grasa. Recuerda la gráfica famosa a la que hicimos referencia en el capítulo 3.

Paso 3: Como consecuencia del desajuste hormonal, una vez la obesidad ha hecho acto de presencia, se tiende a comer más y ejercitarse menos.

“Paradójicamente” hemos comprobado en nosotros mismos la aparición de la famosa tableta de abdominales tras un periodo de experimentación en el que:

@evolucion.libros

· No realizamos ningún ejercicio físico de consideración (tan sólo algunos estiramientos para aumentar nuestra flexibilidad).

· Aumentamos de manera ostensible la ingesta diaria de calorías en nuestra dieta. Sí. Comenzamos a ingerir una cantidad desorbitada de calorías con motivo del experimento.

¿Cuál es el truco? **Conocer las reglas del juego** (y sus participantes).

Insulina

Se descubrió en 1921 (no queremos hacerte perder el tiempo con información que se puede *googlear* fácilmente). Desde entonces se ha estado utilizando como "agente para engordar". **Fue su primera aplicación desde que se pudo aislar y aplicar en pacientes a principios de la década de los años 20 del siglo pasado**. La usaban para que las personas ganaran peso. Como lo oyes. ¡Parece que se nos haya olvidado ese conocimiento!

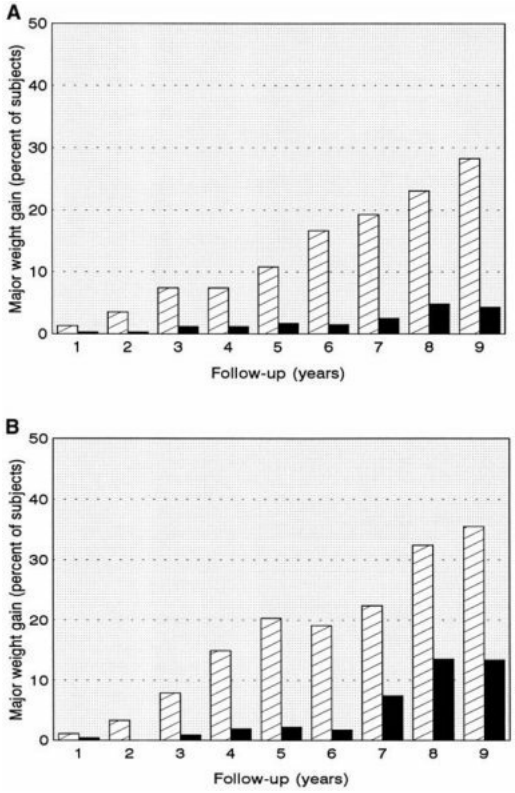
En 1923 se comenzó a utilizar de manera exitosa en las clínicas para engordar a niños patológicamente delgados. Ya en 1930 se usaba regularmente en Europa y EEUU para tratar pacientes que presentaban un peso muy por debajo del debido. En términos extremos, utilizando la insulina y las comidas ricas en carbohidratos podían llegar a ganar 3 kg por semana. Esto ha sido muy bien documentado.

La realidad es que cualquier paciente que requiera tratamiento de insulina sabe que ésta engorda con mucha facilidad. Nada que ver con la fuerza de voluntad. Cuando te inyectas insulina, engordas. Esto es así.

Los estudios también lo confirman. En los ensayos de la ***DCCT*** (estudios para el control de la diabetes y sus complicaciones) se demuestra que los pacientes con diabetes tipo 1 a los que se les suministra más insulina aumentan muchísimo más su peso. **Existe una correlación directa entre la cantidad de insulina suministrada y el**

@evolucion.libros

porcentaje de peso ganado. A diferencia del porcentaje de calorías respecto al tiempo dedicado al ejercicio, aquí sí que se observa una correspondencia directa y proporcional.



Fuente: https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/11574431

En la imagen, el grupo A representa a los hombres y el B a las mujeres. Las barras negras son el tratamiento convencional con insulina y las blancas con rayas tratamientos intensivos donde se aumentó la dosis considerablemente. La altura de la barra indica el aumento de peso. Nota cómo todos ganaron peso con la insulina y que, a más insulina, más peso ganado.

Tenemos que recordar que la **diabetes tipo 1** es una condición por la cual el páncreas de las personas que la sufren no produce la hormona insulina. Como consecuencia, no pueden regular los niveles de azúcar en sangre pudiendo ocasionar la muerte. Además, estas personas presentan una extrema delgadez cuando no son tratadas.

@evolucion.libros

Lógico, ya que la insulina es la hormona que almacena grasa. **Al no disponer de ella resulta imposible engordar**.

En cambio, la **diabetes tipo 2** es una enfermedad completamente diferente aunque también guarda relación con la insulina. En este caso el páncreas del paciente sí puede fabricarla, pero demanda muchísima cantidad para conseguir bajar la concentración de azúcar en la sangre. Los enfermos con este tipo de diabetes **presentan elevadas concentraciones de insulina y glucosa en la sangre**. Es una condición muy penosa ciertamente. Con el tiempo pueden acabar ciegos, sufriendo la amputación de algún miembro, con cáncer o enfermedades cardiovasculares, Alzheimer, etcétera. Es la peor condición metabólica posible: **hiperglucemia + hiperinsulinemia**. Pues bien, contrariamente a lo que uno pudiera pensar, **¡¡casi TODOS los hospitales del mundo siguen RECOMENDANDO comer carbohidratos a los pacientes con diabetes!!** Con el consiguiente aumento de azúcar en la sangre que acarrea y la tremenda demanda de insulina que esto produce. A sabiendas de que tienen hiperinsulinemia, a modo de "tratamiento" les inducen aún más insulina para combatir de manera ineficiente la hiperglucemia, agravando así la enfermedad.

La diabetes (tanto la 1 como la 2) es un problema de insulina. En el tipo 1 todo el mundo parece tenerlo claro (incluso en los hospitales). Sin embargo, en el tipo 2 todos los tratamientos se centran en mantener los niveles de glucosa en un rango seguro de cualquier manera (sin mucho éxito) en lugar de focalizarse en i**ntentar minimizar los requerimientos de insulina: la verdadera causa de la enfermedad**. No es un problema de glucosa, sino de insulina. Existen también estudios sobre pacientes con diabetes tipo 2:

En este ensayo clínico, 14 pacientes con diabetes tipo 2 fueron tratados con hasta 100 unidades de insulina diariamente (una auténtica salvajada. Además, este tratamiento supone más de 1.000$ al mes en

@evolucion.libros

insulina a un norteamericano). Los pacientes redujeron su ingesta calórica diaria 300 kcal. Sin embargo, al cabo de 6 meses ¡**habían ganado 8.7 kg de peso (de media) a pesar de la reducción calórica!**

Más pruebas de que la insulina engorda. A los defensores del dogma ya no les quedan cuevas para esconderse.

Eso sí, consiguieron controlarles la hiperglucemia. ¿Enhorabuena? Estas personas deberán estar a tratamiento el resto de su vida mientras las farmacéuticas hacen caja a su costa.

En contraposición a todo este esperpento se plantean dos soluciones más sencillas y eficaces:

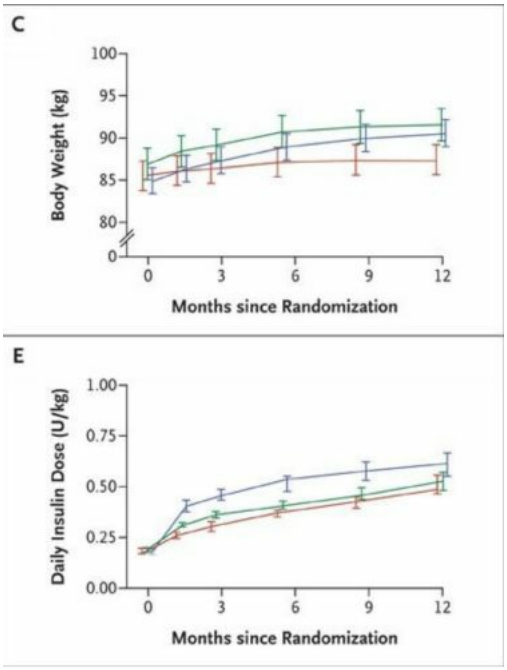
1. **La práctica del ayuno** es GRATIS.

2. **Una dieta con ZERO carbohidratos**: no azúcar en sangre, no necesidad de inyectarse insulina, no obesidad.

No interesa, nadie hace caja.

Otro estudio del NEJM en el que 708 pacientes ganan peso a medida que se incrementa la dosis de insulina. En las siguientes gráficas se muestra la correlación entre la dosis y la ganancia de peso.

@evolucion.libros



Fuente: https://www.nejm.org/doi/full/10.1056/nejmoa075392

@evolucion.libros

La insulina es un agente de almacenamiento de grasa tan potente que incluso puede propiciar una condición denominada **lipohipertrofia por insulina** por la cual, la persona que la padece acumula depósitos de grasa en el lugar donde se pincha habitualmente.

Comprender que la hiperinsulinemia es el verdadero problema es sumamente importante. Especialmente si tienes alguna condición como la diabetes tipo 2, ovario poliquístico, resistencia a la insulina, obesidad y demás. **Se gastan millones de euros y dólares en tratamientos que no sólo no funcionan, sino que además empeoran la situación de las personas**. Salgamos de la caverna.

Todos los medicamentos que incrementan los niveles de insulina como las sulfonilureas o la propia insulina administrada hacen ganar peso a los pacientes. Todos los que directa o indirectamente la disminuyen, hacen bajar de peso. Este es el caso de la metformina o los inhibidores de DPP-4.

Por si aún te quedara alguna duda puedes buscar fotos de niños

de principios del siglo XX con diabetes tipo 1. Se ve el antes y el después de ser tratados con insulina. Pasaban de estar absolutamente en los huesos a recuperar su peso normal **en unos pocos días**. Debido al desconocimiento de la época, se creía que los niños comían poco. Nada más lejos de la realidad: no importaba lo que comieran que seguían adelgazando hasta la muerte. El motivo es que no disponían de la hormona que ordena al cuerpo almacenar grasa: la insulina.

Arateo de Capadocia (médico de la época clásica) nombró por primera vez la diabetes (tipo 1). La describió como (atención):

'Una enfermedad fría y húmeda en la que la carne y los músculos se funden para convertirse en orina.'

Para terminar, describiremos una condición de la sociedad moderna: la **diabulimia** (diabetes + bulimia). Resulta que adolescentes con diabetes tipo 1 (y con al parecer más conocimiento que muchos doctores y nutricionistas) han comprobado en sus propias carnes que la insulina engorda. Por tanto, después de comer a su gusto y placer, deliberadamente deciden no inyectarse la insulina para continuar delgados. Diabulimia, juego de palabras. Ponen en riesgo su vida con el objetivo de perder peso a sabiendas. Terrible.

En menor medida, el cortisol (otra hormona) nos hace también engordar. Es por esto que el síndrome de Cushing (enfermedad provocada por exceso de cortisol) conduce a la obesidad. Por el contrario, la mayoría de los pacientes con la enfermedad de Addison (caracterizada por la deficiencia de cortisol) experimenta fatiga, debilidad y **pérdida de peso**.

La obesidad, el comienzo del problema

Para tratar de comprender el problema de la obesidad, la pregunta relevante que debemos hacernos no tiene que ver con las calorías ni con el ejercicio. Podría ser esta:

¿Qué es lo que mantiene mis niveles de insulina elevados en la

@evolucion.libros

sangre?

La respuesta rápida es: **los hidratos de carbono de elevado IG (índice glucémico)**. La respuesta larga tiene que ver con la inflamación en general y con la resistencia a la insulina que se activa como respuesta. Este es un concepto complejo, muy ligado a la comida procesada y cuyos mecanismos ampliaremos en nuestro blog y redes sociales. Tal vez en otro libro mucho más específico. Para los objetivos de éste, debemos mantener las cosas simples.

Ya conoces lo que conduce a la obesidad. Muchas preguntas pueden surgir ahora y las iremos resolviendo:

·¿Por qué las culturas asiáticas tienen fama de delgados a pesar de comer tantos carbohidratos refinados como el arroz blanco?

·¿Cuánto dura el efecto de la insulina una vez que la tengo en la sangre?

·¿Qué cantidad es la que me hace engordar?

·¿Cómo puedo hacer para adelgazar si todo lo que intenté no funcionó?

·¿Por qué algunas personas no importa lo que coman que siempre están delgadas?

·¿Por qué engordo tan sólo con mirar a la comida?

· Etcétera.

Tenemos la imagen de los orientales como personas delgadas. Sabemos que comen muchísimos carbohidratos refinados. ¿Qué explicación tiene esto? Es una pregunta justa:

1. En primer lugar, esto no es cierto. Solía serlo. Pero ya no. En 2017 China encabezó la lista con mayor número de diabéticos (de ahora en adelante si no especificamos nos referiremos exclusivamente a la tipo 2) con una **ventaja considerable sobre el siguiente**, la India

@evolucion.libros

(casualmente otro país oriental). Cada uno de los dos tiene más del doble de afectados que EEUU, tercer país con más casos (además, se cree que en el mundo hay un 30% de diabéticos que aún no han sido oficialmente diagnosticados).

2. Hace años sí que era cierto. Los orientales siempre mantuvieron normas muy tradicionales sobre la comida. Tenían por costumbre hacerlo 3 veces al día, en familia. Nunca de noche, respetando períodos de ayuno de 12 horas diarias o más y trabajaban la tierra ejercitándose. No se estilaba el aperitivo entre horas. ¿Son suficientes estos períodos entre comidas para desalojar la insulina de la sangre y evitar de esta forma el almacenamiento excesivo provocado por esta hormona? Probablemente. ¿Respetar los ritmos circadianos produce mejoras evidentes sobre el metabolismo? Indudablemente.

3. El uso de harinas refinadas (los procesos industriales en general) tienen efectos en la forma en la que se digiere la comida. Producen un desequilibrio entre la insulina y el glucagón debido a que su absorción provoca una mala relación entre las hormonas incretinas (GIP/GLP-1 y GLP-2). Estas comunidades no industrializadas no presentaban este problema.

4. El estilo de vida asociado a este sector de la población mundial (de calma y meditación) favorecería niveles óptimos de la hormona cortisol frente a los observados en el estresante mundo occidental.

5. El componente genético (y epigenético).

Pese a que en este libro se muestra por qué no es conveniente el consumo de carbohidratos que eleven los niveles de glucosa postprandial (tras las comidas), es justo decir lo siguiente:

La hipótesis de la insulina + carbohidratos refinados no justifica por sí sola el problema de la obesidad. Muchas personas no tienen sobrepeso a pesar de comerlos.

@evolucion.libros

¿Dónde reside la explicación definitiva? En el siguiente apartado:

La resistencia a la insulina (RI) y la hiperinsulinemia

Es necesario hacer una breve explicación de cómo la insulina hace bajar los niveles de glucosa en la sangre. Es muy sencillo y creemos que todo el mundo debería saberlo:

1. La ingesta de algunos alimentos ricos en azúcares provocará que las células beta del páncreas segreguen insulina como respuesta.

2. Una vez distribuida esta hormona por el torrente sanguíneo, se acoplará a las membranas de todas las células de nuestros tejidos a través de unos receptores específicos denominados **receptores de insulina**.

3. Cuando la hormona se acopla a su receptor comienza el baile **dentro de la célula**. Se activan los **transportadores de glucosa** que flotan en el citoplasma y viajan hasta la membrana celular para capturar e introducir la glucosa presente en la sangre dentro de la célula.

4. De esta forma el nivel de azúcar en sangre decrece. En personas con muchos receptores de insulina en el músculo (muy sensibles a esta hormona) esto les provoca hipoglucemia: una vez que las vesículas GLUT-4 (transportadores de glucosa en las células musculares) viajan a la membrana celular por mandato expreso de la insulina, son extremadamente voraces con la glucosa de la sangre y "comen" toda la que pueden. Esta es la famosa montaña rusa del azúcar, el **ciclo hiperglucemia-hipoglucemia**. Cuando el azúcar en el torrente sanguíneo se encuentra por debajo del nivel basal de homeostasis (1 cucharada de postre o 4 g aprox.), nos sentimos mareados y hambrientos. Casualmente el cuerpo nos pide dulces, pan, pasta, arroz, gominolas… cualquier cosa que vuelva a restituir los niveles de manera inmediata. Las personas que sienten preferencia por uno u otro de estos alimentos ricos en azúcares, es porque con

@evolucion.libros

frecuencia estimularon el sistema de recompensa del cerebro mediante ese alimento concreto y el organismo lo reconoce como “agradable”.

5. Una vez hecho el trabajo, la insulina se degrada y los receptores de la membrana de la célula se vacían, quedando listos para un próximo estímulo.

Como ya sabes, la glucosa no es una molécula que debamos introducir en la dieta ya que nuestras células pueden fabricarla por sí mismas. Comiendo regularmente alimentos de elevado IG quedamos sobreexpuestos a niveles crónicos de insulina e inflamación postprandial (después de las comidas). Y aquí se produce la fatal cadena de sucesos responsable de todas las enfermedades metabólicas conocidas. Deberíamos culpar menos a la genética o diseño de nuestro cuerpo y exigir más responsabilidad a los que manejamos la maquinaria. Si se tratara de “un problema de fábrica” poco se podría hacer, pero nosotros no diseñamos al ser humano. Si la mayor parte de las enfermedades son metabólicas y no genéticas (aunque podamos tener ciertas predisposiciones) mantenernos alejados de ellas está en nuestras manos y no en las de la suerte.

La enfermedad denominada RI implica que cada vez se necesita más insulina para introducir la misma cantidad de glucosa en las células. La RI es una condición en la cual la insulina no hace su trabajo de forma correcta **por alguna razón** (ya veremos cuál) y los niveles de glucosa persisten elevados en la sangre. El páncreas continua secretando insulina mientras se mantenga el estado de hiperglucemia e inflamación. Una persona con RI se caracteriza por presentar:

· **Inflamación crónica** de algún tipo (el intestino permeable es la más común).

· **Glucosa elevada** pese a que hayan pasado varias horas después de una determinada comida.

@evolucion.libros

· **Insulina crónicamente elevada** en el plasma sanguíneo (hiperinsulinemia).

Recuerda la famosa gráfica: una mínima concentración de insulina en sangre inhibe la movilización de la grasa almacenada. Puedes imaginar que **la RI es el principal responsable de la obesidad**. Y se calcula que más del 60% de la población mundial la presenta. Desgraciadamente la RI no está reconocida por los organismos de salud pública oficiales como enfermedad. De hecho, probablemente nunca hayas oído hablar de ella. Cuando es severa la llaman prediabetes, pero hasta que una persona es diagnosticada con diabetes no es declarado "enfermo oficial". Sin embargo nadie comienza a presentar RI de la noche a la mañana. Esta se desarrolla progresivamente con el paso de los años y de las décadas. Hay quienes aseguran que comienza en las células de los músculos de las piernas (en el cuádriceps, que es el músculo más grande del cuerpo). Otros (como el Dr. Ted Naiman), que comienza cuando las células del tejido adiposo subcutáneo (que también usan glucosa como energía y para fabricar triglicéridos) adquieren cierta RI. Nuestra teoría favorita es la de la **inflamación crónica**. Se sabe que cuando una persona tiene un evento puntual inflamatorio (lesión de algún tipo o fiebre, por ejemplo) el organismo se hace temporalmente resistente a la insulina para no interferir con el trabajo del sistema inmune, el cual necesita mucha glucosa para poder combatir la circunstancia temporal. Así pues, las células que salen a defendernos se mantienen muy sensitivas a la insulina para absorber hasta 20 veces más glucosa que una célula normal. En casos donde la inflamación es crónica (intestino permeable, formación de placa arterial y demás) la RI también se vuelve crónica. Es también la teoría favorita de **Gabor Erdosi**, un auténtico experto en la materia. En cualquier caso queda muy claro que **los alimentos que predisponen a la inflamación crónica son los carbohidratos sin fibra y los llamados aceites vegetales**.

No obstante se utiliza el término *resistencia a la insulina* de una

@evolucion.libros

manera ambigua y con frecuencia equivocada. Las células de ciertos tejidos (como las del músculo o las del cerebro) pueden ser RI y, sin embargo, las del sistema inmune o los adipocitos ser muy sensitivas a la insulina **al mismo tiempo**. En cambio, el término ***hiperinsulinemia*** describe mucho mejor la situación real ya que, bajo esta condición, una persona puede ser RI donde no interesa, pero también muy sensitiva donde tampoco interesa (un tejido adiposo muy sensitivo a la insulina puede crecer sin parar en condiciones de hiperinsulinemia, provocando obesidad). Las células cancerígenas son un ejemplo de células muy sensitivas a esta hormona, viéndose en consecuencia muy favorecidas por la hiperinsulinemia.

¿Qué causa RI en primer lugar?

Ya te hemos expuesto nuestra teoría favorita de la inflamación crónica como causante de la RI (selectiva) en primer lugar. Pero tal vez los procesos no sean excluyentes pudiendo ser una causa multifactorial. Siguiendo con la etiología sobre la obesidad del Dr. Fung, antes de nada debemos preguntarnos qué causa **resistencia** en general. Resistencia implica **tolerancia**. Todo el mundo sabe que cuando tomas con asiduidad un determinado fármaco (antibiótico por ejemplo) éste puede llegar a dejar de tener el efecto inicial. Te vuelves tolerante a él. Existen ejemplos muy claros que reafirman el concepto:

· ¿Qué causa tolerancia o resistencia a los antibióticos? El antibiótico en sí mismo.

· En los virus se puede aplicar la idea de tolerancia en nuestro beneficio. ¿Cómo te haces resistente a un virus? Exacto, con una vacuna. Las vacunas son pequeñas exposiciones deliberadas a los virus con el objetivo de convertirte en resistente a ellos.

·¿Qué pasa con las drogas? La persona que las consume termina también desarrollando tolerancia. Cocaína, marihuana, nicotina,

@evolucion.libros

benzodiacepinas, etcétera. Todas requieren cada vez de más dosis para producir los mismos efectos.

De igual manera ocurre con la insulina. Cuando te expones mucho tiempo a ella acabas desarrollando tolerancia, resistencia. Nuestras células se comunican a través de hormonas, neurotransmisores y sus receptores correspondientes. Las drogas, medicamentos, hormonas y demás, actúan uniéndose a receptores celulares y provocando respuestas químicas en nuestro organismo. Cualquier sobreexposición hará que se pierda el efecto regulador de los receptores y otros mecanismos evitando la consecuente respuesta bioquímica. Es un círculo vicioso. Más tolerancia, más necesidad.

El caso de la insulina es especialmente grave. La hiperinsulinemia que viene con la tolerancia no permite descanso al páncreas, el cual acaba por trabajar inútilmente e inflamarse. Llega el momento en el que no importa cuánta hormona segregue que los niveles de glucosa en sangre no descienden. Empeorando la situación, el médico diagnosticará la diabetes tipo 2 y prescribirá más insulina tratando de forzar a las células a introducir energía, mientras que ellas lo que quieren es rechazarla (se encuentran repletas). Lo que sigue es la ceguera, las amputaciones y la muerte. España (a pesar de no estar entre los países con más casos de diabetes por habitante) fue el segundo país del mundo con más amputaciones de miembros por complicaciones causadas por la enfermedad en el 2016.

Todo parece indicar por tanto que la sobreexposición a la insulina (hiperinsulinemia) causa RI. Una pista más reside en una enfermedad conocida como *insulinoma*. Es un tumor muy raro por el cual el páncreas produce una desmesurada cantidad de insulina. Como resultado los pacientes desarrollan una gran RI, lo cual en este caso les previene de una posible muerte por hipoglucemia. **Vemos constantemente que la RI es una respuesta protectora de nuestro organismo ante un cúmulo de catástrofes metabólicas.**

@evolucion.libros

Te vamos a dar más datos: si se administra una elevada cantidad de insulina a una persona sana manteniendo de manera artificial la glucosa en sangre estable, el individuo tarda 40 horas en desarrollar RI. Cuando tras estas 40 horas cesa la exposición, vuelve a sus niveles previos normales en más o menos el mismo período. Esto da una idea de por qué más del 60% de la población mundial con esas dietas altas en carbohidratos y comiendo cada 3 horas es RI. Pero también ofrece una esperanza importante para revertir la situación.

La RI y la hiperinsulinemia son sinónimo de diabetes para los investigadores que nosotros seguimos. Por supuesto, para el dogma actual, no. Existen grados tanto de RI como de sensibilidad a la insulina. **Para los verdaderos doctores, investigadores y especialistas en la materia, la diabetes tipo 2 es un problema de insulina (hiperinsulinemia) e inflamación. Para el dogma actual promovido por la *industria farmacéutica,* es un problema de azúcar.** Por eso, la única actuación oficial se centra en hacer descender los niveles de azúcar. En esto se dejan **billones** de euros anuales (fármacos que bajan la glucosa en sangre e inyecciones de insulina). Comprender dónde radica el verdadero problema puede revertir la diabetes. No más amputaciones, no más ceguera debida a retinopatías diabéticas, no más muertes. Pero parece que la solución no interesa. Una solución gratuita y al alcance de cualquiera:

AYUNAR Y RESTRINGIR LOS CARBOHIDRATOS

No parece una solución demasiado compleja, ¿verdad?.

Homa-IR

Conozcamos la opinión de otros expertos en el campo de la RI (Stephen Phinney, Jeff Volek, Tim Noakes, Ivor Cummins, Ted Naiman, Benjamin Bikman, Eric Westman, Gary Fettke, Sarah Hallberg…).

Una medida estándar para conocer la resistencia a la insulina (RI)

@evolucion.libros

en una persona se denomina ***HOMA-IR*** en sus siglas en inglés. Traducidas significan *Evaluación del Modelo Homeostático de la Resistencia a la Insulina*. Es un método simple para medir la RI. Consiste en hacer una pregunta: ¿cuánta insulina requiere tu cuerpo para mantener la glucosa en ayunas en el valor que tienes actualmente? La fórmula para calcularlo es la siguiente:

$$\text{HOMA-IR} = \frac{\text{Glucosa en ayunas x Nivel de insulina en ayunas}}{405}$$

La interpretación del resultado es la siguiente:

· Excelente: menor o igual a 1.

· Regular: aproximadamente 1.75.

· Resistente a la insulina: igual o mayor que 2.75.

La mayoría de los estudios realizados a este respecto aseguran una correlación perfecta entre RI y las enfermedades cardiovasculares, el cáncer en todas sus formas, el Alzheimer y otras. No es una gran sorpresa. Ya sabíamos que el SM (síndrome metabólico) y sus manifestaciones características tienen en común la RI. Puedes buscar en la literatura. El Dr. Ted Naiman expone numerosos estudios y publicaciones en sus redes sociales que relacionan el HOMA-IR con todas las enfermedades descritas.

Cuando una persona engorda pueden estar sucediendo dos cosas (en ocasiones simultáneamente en mayor o menor grado):

1. **Hipertrofia en sus adipocitos** (células del tejido adiposo o células de grasa). Esto significa que aumentan de tamaño de forma considerable.

2. **Hiperplasia del tejido adiposo**. Se crean nuevas células de grasa en lugar de producirse un aumento de tamaño desproporcionado en los adipocitos.

El resultado final es el aumento de peso y la obesidad. Pero son

@evolucion.libros

dos caminos diametralmente opuestos:

· La **hipertrofia** es sumamente peligrosa. Las células del tejido adiposo se sobrecargan de grasa hasta inflamarse, enfermar y supurar ácidos grasos y toxinas a la vez que adquieren una fuerte RI. Están intentando comunicarse con el mundo exterior e informar de que ya tienen demasiada energía acumulada y que no pueden admitir más. Pero la insulina sigue intentando "empujar" glucosa dentro.

· La **hiperplasia adipocitaria** en cambio es una condición muy diferente. Cuando las células adiposas llegan a cierta cantidad de grasa almacenada se crean nuevos adipocitos perfectamente capaces de admitir energía potencial en su interior. Las personas que engordan mayormente por hiperplasia pueden seguir siendo sensibles a la insulina ya que los nuevos adipocitos son muy hábiles "comiendo". Puede haber personas extremadamente obesas que no presenten ningún tipo de RI ni diabetes. En definitiva, son lo que se conoce como *obeso saludable* (pero con mucha energía almacenada).

Pero no nos engañemos. Genéticamente, las personas que favorecen masivamente la hiperplasia son tan solo el 10% de los obesos (en muchos casos hipertrofia e hiperplasia suceden a la vez). El resto se encuentran en una condición crítica que conduce a inflamación, elevada presión arterial, dislipidemia, dislipoproteinemia, cáncer de mama, cáncer de colon, etcétera. El tejido adiposo es un órgano endocrino. Endocrino significa que segrega hormonas. Intenta comunicarse con el resto del cuerpo a través de ellas. Una de ellas es la leptina. Es segregada por los adipocitos cuando reciben suficiente comida procedente del torrente sanguíneo. Esto indica al cerebro que disponen de la energía necesaria en el sistema y que el aporte debe detenerse promoviendo la saciedad. Sin embargo, las personas obesas tienen una enorme cantidad de leptina en el plasma: son resistentes a ella. Como consecuencia, el cerebro ignora la señal de saciedad en un círculo vicioso que termina desencadenando la diabetes y otros

@evolucion.libros

problemas graves. Según muestra la literatura científica, en condiciones de resistencia a la leptina se inhiben ciertas células que controlan la inflamación y el estrés oxidativo y, por tanto, se produce un ambiente inflamatorio que no ayuda con el problema.

Existen varios depósitos para la grasa

Los adipocitos forman un tejido repartido por todo el cuerpo y tratarán de ir almacenando la grasa bajo las condiciones hormonales pertinentes. Están bien organizados:

1. El primer destino natural y favorable a la salud se encuentra **debajo de la piel**. Es la grasa subcutánea distribuida más o menos uniformemente por todo el cuerpo.

2. Muchas personas cuentan con otro tipo de tejido graso especial denominado **grasa visceral** (también conocido como barriga cervecera en todos los rincones del mundo). Dicen que esta grasa es peligrosa. Y no les falta razón. Pero no nos equivoquemos, cumple con una **función protectora**. Casi nadie conoce esto. **En condiciones de inflamación severa en el intestino** (como puede ser el caso de colon irritable, intestino permeable y demás) las células del sistema inmune inundan la zona. El tejido adiposo se concentra alrededor de los nódulos linfáticos que regulan el sistema de defensa, con el propósito de alimentar y proporcionar energía durante el proceso. **Si la inflamación se vuelve crónica, se acumulará grasa visceral de manera continuada, indicando que un problema más serio está sucediendo**.

3. Un tercer depósito de grasa puede acumularse en el hígado y otros órganos. A esto se le denomina **grasa ectópica** y es un indicativo de que el metabolismo está gravemente dañado. Los hepatocitos son los principales afectados, ya que son los encargados de convertir los carbohidratos en grasas. Cuando se ven desbordados

@evolucion.libros

(debido a los malos hábitos alimenticios que estamos describiendo en este libro) no pueden exportar la nueva grasa y termina por acumularse produciendo la enfermedad (hígado graso). **La fructosa es sin duda el mayor detonante**. La grasa ectópica en el páncreas es muy común (por desgracia).

La teoría del umbral de grasa personal

¡OJO! No por ser delgado estás libre de ser RI. Hay muchísimas personas delgadas que lo son. ¿A qué se debe esto? Una posible explicación consiste en un concepto denominado *umbral de grasa personal*. El **PFT** (*Personal Fat Threshold*) es un límite genético (personal e intransferible) que indica cuánta grasa como máximo puedes almacenar en tus adipocitos. Es decir, las células del tejido adiposo pueden almacenar grasa y multiplicar varias veces su tamaño (hasta 20 veces) pero existe una limitación genética para cada persona. Los que tienen un "almacén" demasiado pequeño genéticamente "necesitan" acumular muy poca grasa para adquirir RI. Muchas personas delgadas pueden ser RI o incluso diabéticos tipo 2. Podría ser perfectamente un mecanismo para la RI.

Según muchos investigadores es el tejido adiposo el que determina la RI. Se apoyan en publicaciones y estudios que ciertamente arrojan hechos difíciles de refutar. Una de las pistas nos viene dada por una condición conocida como ***lipodistrofia***. Es una manifestación genética que puede provocar una serie de desórdenes por los cuales una persona no presenta tejido adiposo subcutáneo parcial o general. Existen bodybuilders con lipodistrofia. Estas personas están increíblemente musculadas con brazos y piernas muy definidos (al no disponer del principal almacén de grasa). Sin embargo tienen mucha más grasa visceral de la que se podría esperar. Casi todas las personas con lipodistrofia se caracterizan por ser RI o diabéticas. Esta pista lleva a creer a muchos investigadores que la RI comienza cuando los adipocitos subcutáneos sobrepasan el PFT (están

@evolucion.libros

en su límite máximo de almacenamiento). Por si quedaran dudas, se han hecho estudios en ratones con lipodistrofia (y su RI o diabetes asociada) en los que se implantó quirúrgicamente tejido adiposo subcutáneo conectado a vasos sanguíneos. "Mágicamente" la condición desapareció y los ratones volvieron a ser muy sensitivos a la insulina. Esto nos hace entender la importancia del tejido adiposo subcutáneo y la de mantener la salud de estas células para evitar una posible cadena de efectos provocados por un PFT que se ve superado. Delgado u obeso, según esta teoría te conviertes en RI cuando superas el PFT de tu tejido adiposo.

Surgen dos preguntas interesantes:

· ¿Por qué una persona puede llegar a desbordar la capacidad de su tejido adiposo subcutáneo? (Recuerda que las personas genéticamente delgadas con un bajo PFT lo saturan mucho antes).

· Como tienes demasiada grasa acumulada y no cabe más, ¿debes dejar de comer grasa para siempre?

La respuesta a las dos preguntas tiene el mismo protagonista: los carbohidratos. La glucosa puede y debe ser fabricada por tu organismo y regulada por el hígado y los músculos fundamentalmente. La respuesta a la primera pregunta probablemente sería: **por comer demasiada glucosa**. Y la respuesta a la segunda es: **no. Lo que uno debe hacer es abandonar la ingesta de glucosa y de fructosa sin su antídoto, la fibra**. Esto debería solucionar el problema mayormente.

Sea como fuere, la literatura científica sugiere que la causa de la RI es multifactorial. Es decir, varios factores han de tenerse en cuenta: la hiperinsulinemia, la funcionalidad del tejido adiposo y del sistema inmune o la inflamación (entre otras).

El IG (índice glucémico) como origen del problema

No existen carbohidratos esenciales.

@evolucion.libros

Si comes hidratos de carbono de elevado índice glucémico (y cualquier cosa que te haga sobrepasar los 100 mg/dl en la sangre se puede considerar ya elevado) van a suceder tres cosas:

1. **No vas a poder quemar la grasa que ingieras en esa comida y la vas a almacenar**.

2. **Tienes una gran probabilidad de convertir gran parte de esos carbohidratos en grasa**.

3. **La glicación excesiva de las proteínas de la sangre**.

Ciertos bodybuilders y deportistas **extremos** se pasan la vida ingiriendo carbohidratos que usan como fuente de energía. Esta práctica acarrea terribles consecuencias. Envejecimiento prematuro, enfermedades cardiovasculares, diversos tipos de cáncer, Alzheimer… todo acechando a la vuelta de la esquina. Es común ver a esta gente en el McDonald's o comiendo pasteles después de un entrenamiento para "reponer el glucógeno gastado". Envían un mensaje equivocado: podéis comer lo que queráis siempre y cuando luego lo queméis.

Punto 1: la vida de esta gente gira en torno al deporte. La tuya probablemente no.

Punto 2: forman parte de ese pequeño porcentaje de la población genéticamente sensitiva a la insulina. Sus células musculares están repletas de receptores de insulina y acaparan toda la glucosa. No es casualidad que las células cancerígenas sean muy sensitivas a esta hormona. **Presentan una cantidad de estos receptores muy superior al resto de las células** lo que las hace crecer desproporcionadamente (análogamente a los músculos de estas personas sensitivas). Cuidado con la sobreestimulación de este crecimiento.

Punto 3: quieren competir y ganar a toda costa. Están dispuestos a sacrificar su salud y lo hacen. Ahí está el típico caso del futbolista que con 25 años aparenta 40 y que, cuando abandona la competición,

@evolucion.libros

comienzan a pasarle factura todos aquellos años de excesos. A lo largo de la historia ha habido muchos casos de muerte súbita en deportistas de élite que nadie se explica. Sin embargo, las causas de los infartos, problemas cerebrales y demás, se muestran claramente detalladas en la literatura científica (e inexplicablemente su desconocimiento es alarmante).

Punto 4: no conocen una alternativa saludable y poderosa. Están disculpados. Y no tienen por qué conocerla, ya que increíblemente no parece ser un asunto de interés general.

En general, el consumo de carbohidratos de alto índice glucémico termina provocando RI (además de otras muchas consecuencias poco deseables como por ejemplo la glicación de las proteínas, de la que apenas hemos hablado). Es por ello que más del 60% de la población mundial (y la cosa va a peor) la padece. TODOS ELLOS presentan defectos en el metabolismo mitocondrial de la grasa que termina acumulándose en los adipocitos. Y todos ellos están en riesgo de sufrir enfermedades graves.

Sólo las mitocondrias pueden quemar grasa. Ellas deberían fabricar ATP con la grasa y también con la glucosa. **Producen diariamente una cantidad de ATP similar a tu peso corporal**. Si pesas 70 kg fabricarás aproximadamente 70 kg de ATP al día. Impresionante. Existen 3 elementos que pueden ser utilizados en las mitocondrias para generarlo:

1. **Grasa** (ácidos grasos).

2. **Glucosa**: de todos los carbohidratos es el único que puede pasar a la sangre y, por supuesto, el único que puede entrar en la mitocondria y ser quemado. Y no nos cansaremos de repetir que nuestras células pueden fabricar su propia glucosa y regularla mucho mejor que nosotros a través de la comida.

@evolucion.libros

3. **Aminoácidos**: como fuente de energía juegan un papel muy secundario respecto a los dos anteriores, así que podemos despreciarlos en este sentido. La mayor parte del tiempo oxidamos grasa o glucosa.

La oxidación de la grasa o de la glucosa se produce de manera inversamente proporcional. Es decir, **cuanta más glucosa quemas, menos grasa y viceversa**. Podemos medir a tiempo real qué tanto por ciento de glucosa o grasa estamos utilizando en un momento dado en nuestras mitocondrias. Se hace midiendo el **RQ** o ***cociente de respiración*** en sus siglas en inglés (*Respiratory Quotient*).

$$RQ = \frac{\text{Volumen de } CO_2 \text{ exhalado}}{\text{Volumen de } O_2 \text{ inhalado}}$$

No es casualidad que si estás quemando glucosa exhales mucho más CO2 procedente de las mitocondrias que si estuvieras quemando grasa. Y debido a que son recíprocas puedes calcularlo. Este número nunca es superior a 1 ni inferior a 0.7:

· Si RQ = 1 estás quemando glucosa exclusivamente.

· Si RQ = 0.7 estás quemando grasa exclusivamente.

Todo tipo de valores intermedios pueden darse en un momento determinado. Una muestra más de que nuestro combustible primario debería ser la grasa: **cuando quemas grasa exhalas menos CO2 a igual entrada de oxígeno. Es un combustible mucho más eficiente y menos contaminante para el organismo**.

El RQ es un valor que se puede obtener con exquisita precisión. Y partir de este valor se puede saber:

Comparando el RQ basal de dos personas cualquiera, la que tenga el valor más alto (está quemando más glucosa) ganará más peso que la otra (al cabo de un tiempo y si se mantienen las mismas condiciones). Es un método predictivo infalible. Y tiene sentido, ya que cuanta más grasa elimines más adelgazarás. Pero va más allá:

@evolucion.libros

Considerando a dos personas igual de obesas, la que tenga un RQ más bajo resulta ser metabólicamente más saludable. “Casualmente” tendrá menos insulina basal y menos incidencia de cualquiera de las causas del SM (síndrome metabólico). Según dictaminan los estudios:

· Si eres RI, tu RQ es elevado.

· Si tienes obesidad, tu RQ es elevado.

· Si tienes familia con diabetes, tu RQ tiende a ser más elevado.

· Si eres diabético, tu RQ está por las nubes.

Es decir, cualquier desajuste metabólico conlleva un mayor nivel de RQ. **Esto significa que debes esforzarte por ser un buen “oxidador” o quemador de grasa**. Esto se consigue de manera sencilla con una dieta baja en insulina (recuerda la gráfica que relaciona los niveles de insulina en sangre con la imposibilidad de movilizar grasa corporal) y ejercicio. Deja la glucosa para las plantas.

Flexibilidad metabólica

Técnicamente se define como la habilidad para bajar tu RQ cuando ingieres más grasas y limitas los carbohidratos. Esto significa que si eres una persona delgada, saludable, cargado de mitocondrias poderosas y efectivas y eres bueno quemando grasa, utilizarás la que tienes almacenada como primer combustible y tu RQ descenderá. Como veremos, el ayuno es una magnífica herramienta para disminuir tu RQ y ayudarte a quemar aún más grasa.

Pero las personas con poca flexibilidad metabólica (las que siguen dietas mixtas altas en carbohidratos y grasas, típica combinación letal presente en los fritos, en los donuts y demás alimentos procesados) no pueden hacer esto. Ellos obtienen valores altos de RQ con lo que almacenan casi toda la grasa que ingieren. Ya conocemos que la glucosa por encima de 4 g en la sangre es tóxica. Es por ello que al ingerirla se convierte en el absoluto regulador del

@evolucion.libros

metabolismo en el momento en que supera esta cantidad. **No es porque sea el combustible favorito, sino porque al cuerpo humano le resulta enormemente extraño evolutivamente tanta cantidad de energía en forma de azúcar en el plasma sanguíneo en un período tan corto de tiempo.** No está acostumbrado ni preparado para alimentos con IG elevado (de manera frecuente). Al priorizar el metabolismo de la glucosa, el de la grasa se detiene y se acaba por almacenar. **Es la glucosa -y no la grasa- la que permite o no la oxidación de esta última**.

Un humano saludable tiene un depósito de grasa 200 veces mayor que el de glucosa (que son 4 g en la sangre y 300-500 g más en el hígado y músculos. Medio kilogramo escaso). Si introduces un montón de grasa en el sistema nada tiene que cambiar. Tu cuerpo cuenta con el espacio necesario. El depósito de azúcar nunca está vacío completamente (el día que no se hace deporte está lleno o casi lleno). Cuando introduces carbohidratos constantemente, el organismo tiene que realizar una serie de cambios epigenéticos para amoldarse al nuevo sistema **perdiendo la flexibilidad metabólica**.

¿Qué nos dice la bioquímica?

En las células entra energía en forma de glucosa y ácidos grasos. De una manera poco eficaz pero necesaria evolutivamente, la glucosa forma algo de ATP en el citoplasma de manera anaeróbica, sin oxígeno (glucólisis). Para generar una cantidad suficiente de ATP compatible con la vida humana, el azúcar glucosa y los ácidos grasos deben entrar en las mitocondrias de la célula. Como ya sabes, dentro de ellas es donde se produce el denominado *ciclo del ácido cítrico* o **ciclo de Krebs**. Consiste en una serie de pasos en los que los metabolitos procedentes de la degradación de la glucosa y de la grasa sufren una serie de transformaciones, en las que se extraen sus electrones que serán conducidos hacia la **cadena de transporte de electrones** para fabricar grandes cantidades de ATP. **La entrada de**

@evolucion.libros

combustible (glucosa o grasa) en la mitocondria es selectiva. No pueden entrar las dos a la vez ya que el ciclo de Krebs tan solo requiere de un único sustrato principal. La entrada de glucosa en la mitocondria es prioritaria, ya que cuando hace acto de presencia, nuestro cuerpo lo interpreta como combustible de urgencia. Proporciona una energía extra en casos de *correr o pelear* (sistema nervioso central simpático o excitado), lo cual resultó imprescindible para nuestra supervivencia en el pasado. Este segundo combustible es demandado por el organismo en casos de necesidad. La grasa es un combustible más fiable, pero más lento. **Podemos extraer un máximo de 38 moléculas de ATP por molécula de glucosa. En cambio, oxidando un ácido graso de 16 carbonos** (los hay de más como ya sabes) **conseguimos 130 ATP's**.

Sea como fuere, sólo una vez quemada toda la glucosa, la grasa comienza a entrar de manera natural para incorporarse al ciclo de Krebs. Así es como funciona. Cuando es el hígado quien regula la cantidad de glucosa biodisponible para las mitocondrias, todo funciona bien. Pero si en una comida se introduce más glucosa de la necesaria, se produce una acumulación excesiva de uno de los sustratos en uno de los primeros pasos del ciclo de Krebs. En concreto **el atasco tiene lugar en el paso de citrato a isocitrato**. No es casualidad que con cierta acumulación de citrato, se empiecen a liberar los radicales libres que salen de la mitocondria para avisar a la célula del exceso energético y señalizar que se debe cesar el aporte.

La grasa no puede bloquear este paso ya que se oxida (o quema) de forma mucho más lenta. Cuando el citrato se acumula dentro de la mitocondria, sale fuera de ella e inhibe una serie de mecanismos que tendrían por objeto dejar que los ácidos grasos (que están esperando su turno) entren en la mitocondria para ser quemados. Como consecuencia, comienza el proceso de esterificación para formar triglicéridos y la grasa que acabamos de ingerir **es almacenada**. La glucosa extra sigue la vía que ya habíamos descrito conocida como

@evolucion.libros

lipogénesis de novo. Así se convierte en grasa que también se almacenará. Si comes carbohidratos sin fibra tu única opción es quemar el glucógeno a marchas forzadas con ejercicio diario para no llegar a saturar el pequeño tanque de azúcar. Exacto, uno de los beneficios del ejercicio es vaciar el glucógeno.

Si por el contrario evitas este tipo de hidratos de carbono, estás a salvo: **la tarea de almacenar grasa no resultará tan fácil**.

Según sostiene un estudio titulado "*Interacción glucosa-ácidos grasos en el músculo esquelético y en el tejido adiposo en situación de RI*", podríamos definir la RI como la incapacidad del tejido muscular y adiposo de oxidar ácidos grasos como consecuencia de la elevada oxidación de glucosa en situación de hiperglucemia o hiperinsulinemia y la incapacidad de cambiar fácilmente entre la oxidación de glucosa y la de la grasa en respuesta a señales homeostáticas. **La disminución de la oxidación de las grasas resulta en una acumulación no requerida de productos intermedios del metabolismo de los ácidos grasos que interfieren con la señal de la insulina y, como consecuencia, interfieren negativamente en la utilización de la glucosa.** Otra vez el ciclo infernal:

1. Muchos carbohidratos quemados.
2. Incapacidad de quemar grasa.
3. Acumulación de grasa.
4. Imposibilidad de quemar carbohidratos.

Consecuencia final: RI.

Este círculo vicioso daña gravemente las mitocondrias (las centrales energéticas del cuerpo humano). Se producen demasiadas especies de oxígeno reactivas que terminan por destrozar la membrana interna mitocondrial donde tiene lugar la cadena de transporte de electrones. Ellas deberían tener flexibilidad metabólica y poder

@evolucion.libros

cambiar de combustible fácilmente. Deja que tu cuerpo regule la producción y quema de glucosa. Él puede fabricarla, no necesita que se la des tú. Que tengamos un cuerpo muy flexible y extremadamente inteligente para lidiar a diario con los distintos problemas que se plantean, no significa que debas proporcionárselos. No vayas en contra del sistema, ¡ayúdalo! Cuando lo hagas, la "magia" comenzará.

ADVERTENCIA: *Mezclar carbohidratos de elevado IG con grasa (por muy saludable que sea la grasa) no es conveniente. Patatas fritas (carbohidratos con aceite) y bollería (carbohidratos refinados con aceites vegetales inflamatorios) son el alimento número 1 de la población mundial. Por eso la RI está presente en más del 60% de las personas. Nos encanta razonar contigo el por qué de las cosas. Ahora ya sabes el verdadero peligro de la "fritanga" (con cantidades obscenas de un alimento tóxico, como son los aceites vegetales) y de los productos procesados como donuts, galletas, bizcochos, etcétera. La mera exclusión de estos alimentos de tu dieta conseguirá un cambio radical en tu salud. Pero realmente, nosotros no queremos dejar de hacernos daño simplemente; queremos convertirnos en la mejor versión de nosotros mismos. Los próximos capítulos serán vitales.*

Aquí tienes **la receta de la muerte**. Recuérdala:

Cualquier enfermedad mortal = 40% aceites vegetales + 40% carbohidratos refinados + proteína vegetal de baja biodisponibilidad.

Las conclusiones son alarmantes:

· Esta dieta lamentable es la que cuenta con mayores seguidores en todo el mundo (echa un vistazo al Instagram de algunos).

· Es la fórmula más rápida para elevar los niveles de insulina y

@evolucion.libros

tener el mayor porcentaje de grasa corporal posible, con la menor cantidad de músculo.

Para luchar contra la RI debes hacer todo lo contrario:

· Introduce proteína animal de calidad.

· Ingiere todo el DHA y EPA (omega3 marino) que puedas.

· Usa las grasas saturadas y monoinsaturadas como fuente de energía.

· Come vegetales ricos en fitonutrientes.

· Mantente por debajo de los 50 g de carbohidratos diarios.

· Haz pesas.

Nos cuenta el Dr. Naiman que en 2010 el 60% de las calorías que alimentaron a los americanos provinieron de la harina, los azúcares añadidos y los aceites vegetales. Preocupante cuanto menos.

Creemos que ya sabes todo lo que necesitas para comprender un poco la RI y por qué se produce. Y también que es la principal causa de la obesidad y no al revés.

Diabesidad

Es un nuevo término que utilizan los investigadores y que hace un juego de palabras entre diabetes y obesidad. Es muy acertado ya que describe realmente el problema:

Carbohidratos sin fibra -> hiperinsulinemia -> obesidad.

Carbohidratos sin fibra -> hiperinsulinemia -> resistencia a la insulina.

No es la obesidad la que conduce a la RI sino los niveles crónicos de insulina elevada.

RI -> elevado azúcar en sangre ->más hiperinsulinemia.

@evolucion.libros

Te haces más resistente -> tus niveles de insulina suben ->aún más resistencia -> diabesidad.

Dice el Dr. Fung que para alcanzar RI se necesitan dos factores:

1. Altos niveles de insulina.

2. Estímulo constante.

Nosotros añadiríamos también la inflamación crónica.

Con tantos datos ya deberías saber cómo revertir la RI y la diabetes tipo 2. Probablemente te hayan dicho o hayas oído que la diabetes es una enfermedad crónica e irreversible. **No lo es**. Lo único que pretenden es hacer a estas personas dependientes de los medicamentos para siempre. Después de haber observado muchos casos revertidos te diremos que la diabetes tipo 2 es sólo un mal sueño del cual se puede fácilmente despertar en muchos casos.

Prevención de la RI

La insulina o el cortisol siguen los relojes circadianos de nuestro cuerpo. Todos estamos equipados con un reloj máster en el cerebro que regula otros relojes presentes en los diversos sistemas y órganos. Habrás oído hablar del ritmo circadiano. Nuestro organismo es muy sensible a los cambios de luz y a los ciclos de 24 horas (día y noche). Es muy importante que lo tengas en cuenta para no interferir en ellos. Unas células presentes en el ojo detectan la variabilidad de luz y se comunican con el reloj máster del cerebro enviando la información de lo que “ven”. Así, en momentos de oscuridad (como sucede o debería suceder por la noche) los relojes de todo el cuerpo se apagan disminuyendo la actividad de las células en aproximadamente un 40%. Mala elección encender luces por la noche o comer en la madrugada. Tus células en el primer caso “no descansarán” pensando que es de día y en el segundo harán la digestión al 40-60% de su potencial. Esperamos que captes esta importante idea.

@evolucion.libros

La insulina y el cortisol (el resto de hormonas también) están sujetos a estos ritmos. **Por tanto son pulsátiles**. Están pensadas para momentos de actividad y momentos de descanso. Respetar estos ciclos ayuda en la lucha contra la RI. ¿Necesitabas otra prueba para comprender que nadie debería comer más de 2-3 veces al día? Aquí la tienes.

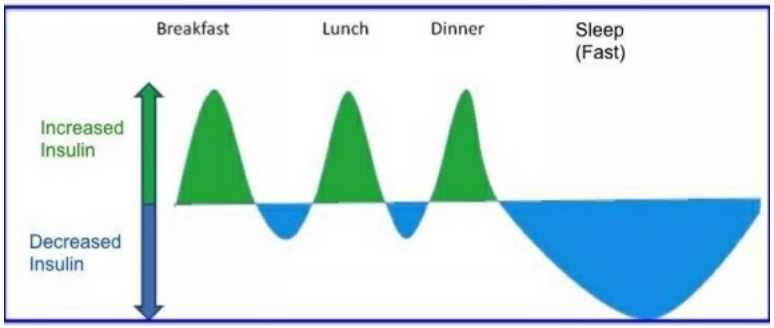
Es ahora cuando te vamos a quitar para siempre la idea de comer a menudo (aunque sea en pequeñas cantidades). En 2017 se llevó a cabo en Canadá un experimento en donde las personas que participaban enviaban información a través de una aplicación cada vez que comían algo, por poco fuera (con captura de foto incluida). Desayunos, comidas, aperitivos, etcétera. Según los datos obtenidos, la media de comidas al día fue de 6 (aunque algunas personas llegaban a comer hasta ¡12 veces en un mismo día!).

Numerosos estudios muestran que existe una correlación directa entre el porcentaje de grasa corporal y el número de veces que comes al día. Cualquier alimento que ingieras va a hacer que tu páncreas segregue insulina. Aunque la cantidad sea mínima, **interfiere en el ciclo** natural de **hormonas pulsátiles e intermitentes**.

Una de las mayores enseñanzas que hemos recibido a lo largo de estos años de investigación es que debemos respetar estos ciclos. Ingerir toda la comida del día en una ventana de 8-12 horas máximo resulta vital. De esta manera permitimos al organismo descansar de los procesos de digestión. **Las llamadas hormonas contrarreguladoras (como la hormona de crecimiento, el glucagón o la adrenalina) deben poder realizar su trabajo y sólo hacen acto de presencia en ausencia de insulina**. Estamos empezando a conocer los enormes beneficios que surgen al realizar **ayunos diarios de 16 horas**. Hablaremos de ello en el capítulo 13.

El símbolo del Yin y el Yang que todo el mundo conoce es una enseñanza antigua que expresa balance, equilibrio.

@evolucion.libros



Fuente: Etiología de la obesidad, Dr. Jason Fung.

Fuente: https://www.dietdoctor.com/

@evolucion.libros

Aquí puedes apreciar cómo los estados de comer y ayunar han de mantener una relación del 50% mínimo (en realidad el período de ayuno debe prevalecer). En la primera gráfica se observan los efectos de los picos de insulina de las 3 comidas (en color verde) y su disminución en el plasma sanguíneo durante los procesos de ayuno diarios (en azul). No quieres ver más picos que tres a lo largo del día o la RI comenzará a abrirse camino con el paso del tiempo.

La *industria alimentaria* y la *industria de los suplementos deportivos* quieren hacer que comas. Es su manera de ganar dinero. Contratan especialistas y manipulan estudios pagando sumas de dinero importantísimas. Estas compañías subvencionan incluso a la *Asociación Americana de la Diabetes*, a la *Asociación Americana del*

Corazón y también a muchos organismos oficiales “de la salud” en España y el resto del mundo. Echa un vistazo por la red y te sorprenderás. **Ninguna de ellas obtiene beneficios cuando tú no comes**.

El ayuno es un hábito que promueve una disminución global en los niveles de insulina. En este estado toda una serie de acontecimientos positivos tienen lugar en nuestro cuerpo:

· La **autofagia** (de la que hablaremos) resulta clave para evitar la enfermedad y reciclar las partes dañadas en nuestras células.

· La secreción de **hormonas que en presencia de insulina no hacen aparición** y que regulan una serie de procesos muy importantes en el organismo. Los mecanismos que se benefician de estas hormonas del ayuno son innumerables: reparación celular, crecimiento muscular, aumento de los niveles de testosterona, la regulación de la función sexual, la prevención de la fatiga (¿sabías que tras 48 horas de ayuno tu TMB sube un 3.6%?).

La gente asocia ayuno con debilidad. Esto sólo sucede si te encuentras atrapado en el ciclo de la glucosa. Alimentándote de la forma que se cuenta en este libro, notarás que los períodos de ayuno te transfieren una fuerza salvaje con el tiempo y la práctica. Tal y como estuvimos acostumbrados a hacer durante 2 millones de años de evolución. Sólo es cuestión de activar o expresar ciertos genes beneficiosos y dormir otros (epigenética). Podríamos hablar sin miedo a equivocarnos de los efectos beneficiosos para la piel, músculo, pelo, uñas, disfunción eréctil, etcétera, que proporcionan estas hormonas del ayuno. Pero no existe mayor evidencia que la que experimentarás por ti mismo.

El mito del desayuno

¿Alguna vez te has parado a pensar lo que significa la palabra *desayuno*? En inglés, *breakfast*. En ambos idiomas expresa lo mismo:

@evolucion.libros

des-ayuno; break (romper)-fast(ayuno). Es curioso cómo esta palabra ha perdido también su significado. **Si en tu organismo no están sucediendo los procesos químicos que conllevan ayuno no puedes "des-ayunar"**. Estos procesos (en una etapa inicial) requieren estar sin comida durante al menos 12 horas. Un elevado porcentaje de las personas nunca des-ayunan, pero lo llaman desayuno.

REFLEXIÓN: *Hemos llegado a un punto tan ridículo sobre el desayuno y sobre la creencia de que es la comida más importante del día que se ha convertido en una especie de ingestión mecánica mañanera de comida llena en azúcares (todo tipo de bebidas chocolateadas azucaradas, cereales, galletas, pastas, tostadas de pan, yogures bajos en grasas y altos en azúcares, zumos de naranja, mermelada, pasteles, etcétera). Y con frecuencia se ingiere a desgana, 'sólo por meter algo en el cuerpo', con la creencia de que comer a todas horas nos proporciona energía. Si bien es cierto que mucha gente se encuentra mal si no desayuna, la verdadera razón reside en que vive permanentemente en el ciclo hiperglucemia-hipoglucemia.*

Nosotros mismos éramos de la opinión de que había que desayunar inmediatamente tras levantarse de la cama. Estuvimos ahí. Pedimos disculpas a nuestros amigos que nunca desayunaban por insistirles en que lo hicieran si no querían padecer fatales consecuencias para su salud, pero esto nos brindó un par de enseñanzas:

1. La capacidad para saber rectificar resulta importantísima. Aunque creas saber algo exprésalo con humildad. De lo contrario la vida te lo devolverá en plato frío.

2. ***Nosotros estábamos completamente seguros*** *de que había que comer arroz y pasta, que había que comer cada 3 horas (incluso levantándose por la noche para cosas como acelerar el metabolismo), que comer grasa engordaba, que comer grasa mataba, que comer*

@evolucion.libros

proteína en exceso te dañaba. Ahora estamos completamente seguros de lo contrario. Pero esta vez queremos tener precaución. ¿Estamos también equivocados? Si bien es difícil que una cosa sea falsa y la contraria también, es posible. La diferencia es que ahora estamos bien informados y documentados con multitud de estudios, mientras que antes nos fiábamos del mainstream, de la moda y de los patéticos blogs del estilo "las 1o cosas que deberías saber sobre_____".

Tuvieron que morir seres queridos por enfermedades graves, muy jóvenes y con un "estilo de vida saludable", deporte, no alcohol, no tabaco, etcétera, para que nos planteáramos si lo que suponíamos era cierto, o si por el contrario debíamos ponernos a estudiar en profundidad y sin descanso el funcionamiento del cuerpo humano: sin reparar en gastos, sin limitar recursos, aprendiendo de los grandes. Eso hicimos.

Enlaces de interés

· El estudio de Minnesota sobre la restricción calórica:

https://en.wikipedia.org/wiki/Minnesota_Starvation_Experiment

· Cambios en el gasto energético resultantes de la alteración del peso corporal:

https://www.nejm.org/doi/full/10.1056/NEJM199503093321001

· Persistencia a largo plazo de las adaptaciones hormonales a la pérdida de peso:

https://www.nejm.org/doi/full/10.1056/nejmoa1105816

· Sobre la dieta baja en grasa y el cambio de peso en un plazo de 7 años:

https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/16391215

· Respuesta metabólica a la sobrealimentación en individuos sanos (delgados y con sobrepeso):

@evolucion.libros

https://academic.oup.com/ajcn/article-abstract/56/4/641/4715548

· Actividad física y prevención de ganancia de peso:

https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/20332403

· Cambios en el peso, circunferencia de cintura y respuestas compensatorias con diferentes dosis de ejercicio en mujeres con sobrepeso sedentarias:

https://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0004515

· El efecto del ejercicio sobre la grasa corporal en hombres y mujeres:

https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/17557987

· Influencia de la insulina sobre la ganancia de peso en pacientes con diabetes tipo 1:

https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/11574431

· Consecuencias del tratamiento con insulina en pacientes con diabetes tipo 2:

https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/8422777

· Consecuencias del tratamiento con insulina en pacientes con diabetes tipo 2:

https://www.nejm.org/doi/full/10.1056/nejmoa075392

· Estudio que muestra que la diabetes tipo 2 puede ser revertida en menos de 18 días:

https://casereports.bmj.com/content/2018/bcr-2017-221854

· Ayuno documentado de 382 días en persona con obesidad mórbida:

https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2495396/

@evolucion.libros

· Aumento de la inflamación postprandial (en respuesta a una comida) promovida por macrófagos que secretan IL-1ß dependiente-de-glucosa:

https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/28092375

· Comprendiendo los mecanismos de la resistencia a la insulina

https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fimmu.2019.01330/ful

· El rol de la insulina y otras hormonas relacionadas en el metabolismo:

https://www.cogentoa.com/article/10.1080/23311932.2016.126769

· La resistencia a la insulina es la causa más importante de enfermedad coronaria:

https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S187140211

· Las dietas altas en carbohidratos y bajas en grasas provocan triglicéridos elevados en sangre, al contrario que una dieta baja en carbohidratos y alta en grasas (a igual energía calórica):

https://academic.oup.com/ajcn/article/77/1/43/4689632

· El acné vulgaris requiere de novo lipogénesis, es decir, resulta de la conversión de carbohidratos en grasas y no del consumo de grasa en la dieta:

https://stm.sciencemag.org/content/11/492/eaau8465

@evolucion.libros

9. Enfermedades neurodegenerativas

El por qué de las enfermedades metabólicas

Existe una gran tendencia a creer que las enfermedades “te tocan”. Como la lotería. Que son inevitables, no importa lo que hagas. Un amigo se encontró a su padre tirado en una cuneta. Afortunadamente se salvó de los múltiples infartos que acababa de tener. Pero el médico revisando su historial y su dieta le dijo, ‘lo has hecho todo bien, simplemente te tocó’.

Contentos por una historia con final feliz pero desalentados por su trasfondo. Probablemente este médico considere que el no haber consumido muchas grasas saturadas, respetar la pirámide alimenticia (cuya base está constituida por carbohidratos) y mantenerse delgado, supone un comportamiento saludable. Esto resulta patético en sentido literal, no despectivo. Sentimiento de infinita tristeza. Es cierto que podemos estar genéticamente predispuestos a padecer algún tipo de enfermedad debido a polimorfismos o mutaciones en ciertos genes, pero deberíamos hacer primero una aclaración:

David Sinclair, uno de los grandes expertos sobre temas relacionados con el genoma y la longevidad, afirma que el ADN humano y animal se conserva prácticamente intacto. La mayoría de los problemas que atribuimos a mutaciones y variaciones del mismo no son tales. Debemos buscar la respuesta en otro lado. Nos enseña que el genoma humano es como un CD. La información está dentro, intacta. **Pero muchas veces el CD se raya y no podemos leerla**. Esto es lo que ocurre mientras envejecemos. El CD se va rayando pero la información se encuentra intacta. Lo que estamos empezando a comprender es que además de heredar los genes, **heredamos también la información epigenética** de nuestros padres. En otras palabras, su patrón de expresión genética (qué genes van a ser activados o expresados y cuáles silenciados). Heredamos su CD rayado.

@evolucion.libros

Lo que sucede en la mayoría de los casos es la imposibilidad de acceder a la información, no mutaciones del ADN. Esto es epigenética y son buenas noticias: con las mutaciones poco podemos hacer, pero modificar la expresión de ciertos genes resulta más fácil. Veremos cómo.

Queremos que entiendas bien qué significa *estar predispuesto genéticamente*. Nuestras células necesitan acceder a la información del ADN del núcleo cuando se inicia la síntesis proteica. Estos trozos de ADN (libro de instrucciones) que se copian para fabricar proteínas se llaman genes. Si alguno contiene errores en su secuencia (mutaciones) se copiará de forma incorrecta, lo que conducirá a que nuestras células sean deficientes o imprecisas en la fabricación de tal o cual proteína. Esto es poco frecuente. También puede ocurrir (y es lo que sucede en la mayoría de los casos) que el gen no se pueda copiar por estar silenciado (nada que ver con mutaciones). Y esto puede causarnos problemas. Pongamos un ejemplo:

Nuestras células necesitan información para copiar una proteína denominada P53 o *proteína supresora tumoral*. Esta información está contenida en un gen denominado PT53 que aporta las instrucciones para fabricarla. Una vez sintetizada la podemos encontrar en todos los núcleos de las células unida directamente a la cadena de ADN. Cuando el ADN de la célula se daña epigenéticamente (no por predisposición genética) **esta proteína determinará si el ADN se puede reparar o si la célula tiene daño irreversible y debe ser destruida**. Si este gen este gen estuviera silenciado (no expresado) no podríamos fabricar esta proteína dejando al ADN y a la célula expuestos a daños irreparables.

El ADN se puede dañar epigenéticamente por diferentes causas:

· Exposición a agentes tóxicos.

· Radicales libres.

@evolucion.libros

· Tabaco.

· Radiación.

· Rayos ultravioleta (radiación solar).

· Mala alimentación.

· Escáneres de aeropuertos.

· Volar en aviones (por una mayor exposición a la radiación debido a la altitud).

· Tomarse una radiografía.

· Diversos agentes carcinógenos y un largo etcétera.

Cuando se daña, si la célula no se puede reparar y no se destruye, se realizan copias defectuosas de las “instrucciones”, lo cual puede provocar la aparición de células precancerígenas. Es de nuestro interés explicarte ciertas estrategias para cuidarnos de los factores que dañan nuestro ADN en la medida de lo posible. Expresando y silenciando los genes correctos alejaríamos muchas enfermedades. ¿En qué porcentaje? Imposible saberlo, pero cualquier paso que uno pueda dar en la dirección correcta supone un gran avance.

¿Percibes la importancia de este punto? Incluso disponiendo de un genoma inmaculado de nacimiento podemos estropear nuestra epigenética con malos hábitos de manera muy rápida. Por eso debemos empezar a aplicar las tácticas que expresan los genes correctos y silencian los que deben estar dormidos. Y si nuestro ADN viene con problemas de serie, con más razón. Una alimentación efectiva (como la que se propone en este libro) y mantener el estrés a raya son claves.

Desgraciadamente, para la psicología humana resulta más sencillo descargar la responsabilidad en otros, en la suerte, culpar a la genética o a la dificultad de llevar una vida saludable en estos tiempos.

@evolucion.libros

Echar balones fuera para conciliar el sueño. Sin embargo una persona empieza a madurar cuando comienza a asumir las consecuencias de sus actos.

Se nos ocurren mil razones por las que el padre de nuestro amigo hubiese sufrido varios infartos. No todo se reduce a no fumar o no beber y seguir las indicaciones de la industria alimentaria. A continuación te presentaremos información que tú deberás valorar. Sería imposible hacer estudios que demostraran lo que te contaremos aquí. No son viables ni logística ni económicamente (aunque se intentaron con resultados chapuceros). Te vamos a exponer casos y a presentar posibles soluciones. En tu mano está apreciar dónde se encuentra la verdad.

Enfermedades neurodegenerativas

La principal y más temida por la terrible crueldad con la que actúa y por lo lamentablemente extendida que está, es el **Alzheimer**.

Aloysius Alzheimer murió en 1915. El 25 de noviembre de 1901, la paciente que lo haría increíblemente famoso en la actualidad, entró en su consulta. Copiamos aquí el diálogo del doctor con Auguste Deter tal y como se recoge en su trabajo. Viene en wikipedia:

'—¿Cuál es su nombre de pila?

—Auguste.

—¿Apellido?

—Auguste.

—¿Quién es su esposo?

Auguste Deter vacila, y a continuación responde:

—Creo que... Auguste.

—¿Su esposo?

@evolucion.libros

—Oh.

—¿Qué edad tiene?

—51.

—¿Dónde vive?

—¡Oh, usted ya estaba con nosotros!

—¿Está usted casada?

—Oh, estoy muy confundida.

—¿Dónde está usted ahora?

—Aquí y en todas partes, aquí y ahora, no me culpe.

—¿Dónde está?

—Todavía estamos viviendo.

—¿Dónde está su cama?

—¿Dónde debería estar?

Se suspende la sesión, y la mujer almuerza carne de cerdo y coliflor. Sigue la entrevista:

—¿Qué quiere comer?

—Espinacas.

—¿Qué está comiendo ahora?

—Yo solo como patatas, y después rábanos.

—Escriba un cinco.

—Ella escribe «una mujer».

—Escriba un ocho.

Ella escribe «Auguste». Al escribir, dice varias veces: «He perdido, por así decirlo».'

@evolucion.libros

En 1901 el Alzheimer era una enfermedad extremadamente rara y desconocida. Desde luego no había sido descrita nunca antes. Hoy en día la demencia y el Alzheimer afectan a más de 40 millones de personas. Y la cifra va en aumento. El crecimiento de una enfermedad **no contagiosa** se disparó a partir de los años 70, justo después del incremento significativo en los casos de diabetes. Vamos siguiendo las pistas.

Un momento, ¿no es contagiosa? Entonces, ¿por qué se expande? ¿Coincide "casualmente" su aparición masiva con las recomendaciones de la pirámide alimenticia que mantiene a los carbohidratos como base (a partir de los años 70)? **Repetimos: no es contagiosa.** No debería extenderse. Sin embargo todo parece indicar que **AHORA HACEMOS ALGO QUE ANTES NO HACÍAMOS**. Si esta teoría fuese cierta es posible que se pueda revertir la incidencia de la enfermedad ¡o tal vez la enfermedad en sí misma!

Según esta publicación de referencia, en 2006 las personas afectadas eran 26.6 millones. Ahora son 40 millones. ¡En 2050 se espera que 1 de cada 85 personas tengan Alzheimer! Pero además, se espera que el 43% de ellos requieran de atención médica permanente, como 'enfermería a domicilio' (cita textual).

¿Cómo se puede pasar de una enfermedad de la que se conoció 1 caso en 1901 a 40 millones tan sólo 100 años después? Respuesta de algunos médicos: '¡mala suerte!' La estupidez humana no tiene límites, aunque lo peor sería que no fuera estupidez sino manipulación por parte de unos pocos que saben y no quieren compartir. Como tenemos por costumbre a lo largo de este libro, hagámonos las preguntas correctas:

¿Quién se beneficia más de brindar cuidados a 1 de cada 85 personas? ¿La *Big Pharma*? OK. Entendido.

@evolucion.libros

Vamos a aportar algún dato que quizá no sabías. Cualquier supuesto "experto" te dirá que el único combustible para el cerebro es la glucosa. Nosotros también pensábamos así pero resulta que investigando un poco descubrimos que esto **no es cierto** (aunque es exacto decir que ciertas células del tejido cerebral sólo pueden utilizar glucosa). Dos puntos para aclarar:

1. La glucosa es el principal combustible del cerebro **a falta de algo mejor**.

2. Los dos combustibles favoritos para el cerebro son las **cetonas** y el **lactato** (¡La *Sociedad Española de Salud Pública* cree que la cetosis es una enfermedad!).

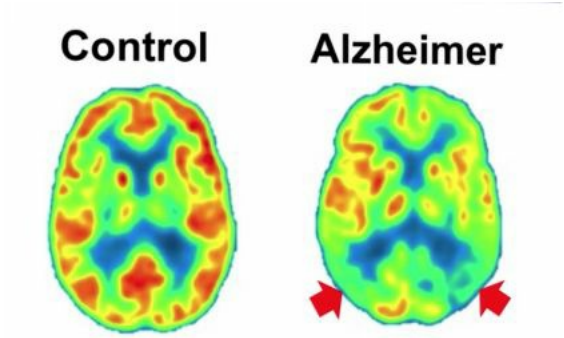
Casi todas las personas utilizan glucosa para hacer funcionar su cerebro a pesar de que éste preferiría los dos combustibles arriba mencionados. Nuestras células pueden utilizar glucosa y ácidos grasos. También productos derivados de los ácidos grasos (cetonas). Sin embargo, la mayoría de las grasas no pueden atravesar la barrera hematoencefálica para alimentar al cerebro. Es cuestión de tamaño: son moléculas muy grandes. No obstante hay algo que no te han dicho: si restringes los carbohidratos de tu dieta a 50 g diarios aproximadamente (como norma general), tu hígado comenzará a convertir grasas en unos metabolitos mucho más pequeños que sí pueden alcanzar las neuronas y alimentarlas: **los cuerpos cetónicos**. Sucede que los ácidos grasos que tienes almacenados en tu tejido adiposo y los que ingieres a través de la dieta, pueden convertirse (en determinadas situaciones) en estas moléculas más pequeñas que proporcionan a las neuronas su comida favorita (¿Otro beneficio de restringir la insulina y los carbohidratos?). Parece que el camino a seguir se va abriendo paso. Pero centrémonos en el Alzheimer. Lo que te contaremos te va a sorprender.

NOTA: *Los triglicéridos de cadena media (MCT's) y los ácidos*

@evolucion.libros

grasos de cadena corta, son grasas saturadas que sí atraviesan la barrera hematoencefálica y sí sirven de alimento a las neuronas.

Courchesne-Loyer et al., consiguieron aportar en 2016 la prueba definitiva de que el cerebro prefería las cetonas a la glucosa (aquí). Nota que esta publicación data de 2016. Es actual, con métodos actuales y tecnología del presente. Afortunadamente se está viviendo un auge en los últimos años en el estudio de los cuerpos cetónicos y sus innumerables aplicaciones, especialmente en lo referente a la neurofarmacología del cerebro. A partir del trabajo de Courchesne-Loyer, Stephen Cunnane y otros, se desarrollaron una serie de ensayos clínicos que, a fecha de la escritura de estos párrafos, aún no han sido publicados pero sí presentados en diferentes plataformas por los autores.



Fuente: Stephen Cunnane.

Estas dos imágenes PET (tomografía por emisión de positrones) muestran lo siguiente:

· A la izquierda, un cerebro de control (un cerebro sano).

· A la derecha, el cerebro de una persona con Alzheimer.

La gama de colores naranja y rojo señala la ingesta de glucosa

@evolucion.libros

por parte de las células cerebrales (zonas sombreadas del contorno si la imagen se está viendo en blanco y negro).

En condiciones de Alzheimer, principalmente las neuronas de los lóbulos parietales señalados por las flechas no pueden utilizar glucosa como energía. De ahí el color verde y la ausencia de naranjas y rojos en la zona (o ausencia de zonas sombreadas). También puedes observar una menor ingesta de glucosa en general por todo el cerebro. Las partes azules (en forma de Y y de V invertida) contienen líquido (no células) y es similar en ambos casos. A la condición de la imagen de la derecha la denominamos **hipometabolismo de glucosa en el cerebro**. Las células no usan glucosa de manera efectiva. Esto es una firma de la enfermedad del Alzheimer. Es una herramienta a utilizar para realizar un diagnóstico de esta enfermedad, ya que se observa en todos los casos.

El Dr. Cunnane, ante este tipo de imágenes se hace la pregunta correcta:

¿Están las células muertas en esas zonas verdes como todo el mundo lleva pensando durante todos estos años o están vivas pero simplemente no pueden utilizar glucosa?

Obviamente, si están muertas su capacidad para ingerir glucosa desaparece. **Su hipótesis inicial sostenía que el déficit de energía en el cerebro precede al declive cognitivo en condiciones de elevado riesgo de sufrir Alzheimer.** En otras palabras, si no llega energía al cerebro (lo cual es un proceso gradual a través de los años), las neuronas dejan de ejercer su función y poco a poco el individuo comienza a manifestar los primeros síntomas.

Sabemos que ciertas condiciones genéticas hacen que aumente el riesgo de sufrir Alzheimer. Por ejemplo, ciertas mutaciones del gen PSEN1 provocan una producción anormal de una proteína conocida como *presenilin-1*. Un factor de riesgo muy importante. Sin embargo algo sigue sin cuadrarnos. ¿Explicaría esta mutación por sí sola la

@evolucion.libros

tardía descripción en 1901 de esta enfermedad y el aumento exponencial de los casos, pasando de no ser preocupante a ser una de las primeras causas de mortalidad en tan sólo 40 años? ¿Es tiempo suficiente 1 o 2 generaciones para que esa mutación se vuelva tan común? Repetimos que no somos investigadores titulados, pero sí conocemos algo:

La resistencia a la insulina es una de las causas principales por las que nuestras células dejan de admitir glucosa.

Las células del resto del cuerpo pueden alimentarse de grasa. Pero el cerebro de una persona que no restringe los carbohidratos (99% de la población mundial) depende exclusivamente de la glucosa:

¿Qué ocurre cuando el único combustible disponible para las neuronas se vuelve inaccesible? ¿Es una increíble casualidad que en los últimos 40 años del conjunto de los 2.5 millones que lleva el ser humano sobre la tierra comenzara la impresionante escalada en la incidencia de la resistencia a la insulina y el Alzheimer? La RI y el Alzheimer comenzaron a hacerse notar a la par que seguimos las recomendaciones alimentarias oficiales: evitar las grasas y aumentar el consumo de carbohidratos (base de la infame pirámide alimenticia).

Repasamos brevemente:

· **La presencia de insulina inhibe la autofagia** (hablaremos de ella).

· **La mitofagia (autofagia de las mitocondrias) recicla las mitocondrias** y las mantiene saludables. En condiciones adecuadas señaliza la biogénesis de nuevas mitocondrias y su proliferación. En las neuronas (como en todas las células) son la central eléctrica que proporciona la energía necesaria para su óptimo funcionamiento. No te interesa bloquear este proceso.

· La presencia crónica de insulina (hiperinsulinemia) indica que muchas células del organismo no tienen acceso a la glucosa. También

@evolucion.libros

es indicativo de inflamación y estrés oxidativo.

· El cerebro del 99% de la población mundial depende de la glucosa como fuente de energía. Si se desarrolla resistencia a la insulina en el cerebro las neuronas no dispondrán del combustible necesario y sus mitocondrias dejarán de ser funcionales dando paso a todo tipo de enfermedades neurodegenerativas.

La resistencia a la insulina y la hiperinsulinemia son también los grandes culpables en el Alzheimer. Pero sigamos con el Dr. Cunnane. Para saber si las neuronas (sobre todo las de los lóbulos parietales) estaban muertas o simplemente no podían admitir glucosa (debido a la resistencia a la insulina), trataron de alimentarlas con un combustible alternativo: triglicéridos de cadena media (**MCT's**) y **cuerpos cetónicos**. El resultado fue sorprendente a la par que esperanzador.

LAS CÉLULAS NO ESTABAN MUERTAS.

En los pacientes que participaron en el ensayo clínico, las neuronas se encontraban en estado latente (*en modo avión)*, debido a que no podían ingerir el combustible que les estaba siendo suministrado. Cuando el nuevo fuel hizo acto de presencia se dieron un festín. Hay esperanza.

Nosotros hemos sacado de todo esto tres conclusiones:

1. Podemos mejorar increíblemente las probabilidades de no contraer Alzheimer y revertir la situación volviendo a los bajos niveles de incidencia que la enfermedad tenía a principios del siglo XX. Para ello debemos seguir exactamente las mismas indicaciones que para **prevenir la resistencia a la insulina y el síndrome metabólico**.

2. Podemos mejorar la salud de las personas que están sufriendo de Alzheimer con el simple hecho de introducir en su dieta **aceite de MCT y/o cetonas exógenas**. El aceite de MCT fue precisamente el utilizado en este ensayo clínico al que nos referimos para producir

@evolucion.libros

cetonas en el cerebro de los pacientes. En concreto 45 g/día. Hay que tener en cuenta que, además, pueden servir directamente de sustrato a las neuronas para fabricar ATP al atravesar la barrera hematoencefálica.

3. **Las cetonas** no sólo son un metabolito que sirve para alimentar las neuronas, sino que además **también las protegen**. Son capaces de expresar genes protectores en nuestro ADN ya que actúan como moléculas señalizadoras.

Hablaremos por supuesto de las cetonas. Existe una tremenda confusión y se piensa **erróneamente** que pueden ser dañinas. **El estado de cetosis tan solo puede resultar peligroso en caso de padecer diabetes tipo 1**, una condición que tiene como consecuencia una producción desmesurada de cetonas, lo cual puede derivar en coma e incluso provocar la muerte del sujeto que la padece. A este proceso se le conoce como **cetoacidosis**. Sin embargo, también para estas personas los cuerpos cetónicos **resultan enormemente beneficiosos** siempre y cuando se controle su producción al inyectarse la dosis de insulina pertinente. **No corren este riesgo** los individuos con diabetes tipo 2, aquellos que sigan una dieta saludable que fomente su producción (una dieta cetogénica) o quienes realicen ayunos controlados (ayunar también produce cetonas). Al contrario, la presencia de cetonas en la sangre en niveles óptimos es sumamente beneficiosa como veremos.

Debido al generalizado consumo de carbohidratos, el 99% de los hígados del mundo no fabrican cetonas. La mayoría de los médicos solo podían observarlas en los diabéticos tipo 1, es decir, en personas que **no pueden producir insulina. De ahí surge el falso mito de que producir cetonas siempre puede derivar en cetoacidosis**.

Como anécdota nos hemos encontrado al propio *Ministerio de Sanidad* español recomendando “tratar la cetosis” (palabras textuales tomadas de un papel informativo expuesto en un hospital local)

@evolucion.libros

tomando ¡agua con azúcar! Ver para creer.

ACLARACIÓN: *Las cetonas tan sólo se producen cuando no hay insulina en la sangre. Alimentan al cerebro en las ocasiones en las que un individuo se vea privado de comida durante días, creándolas a partir de la grasa de su almacén. Históricamente esto resultó ser crucial para la supervivencia de la especie humana (y del reino animal en general). Una dieta que promueve bajos niveles de insulina (la que nosotros creemos más efectiva), permite o favorece la presencia de cetonas en el torrente sanguíneo. La misma leche materna hace que un bebé se encuentre en estado de cetosis permanente.*

Hablemos ahora del Cáncer.

Enlaces de interés

· Incidencia del Alzheimer a lo largo de los años y predicción para 2050:

https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3026476/

· Artículo que estudia la relevancia de las cetonas como combustible alternativo a la glucosa (en PDF):

https://www.ihmc.us/wp-content/uploads/2018/03/Courchesne-Loyer-et-al-PET-KD-JCBFM-2016.pdf

· Los MCT proporcionan energía al cerebro en pacientes con Alzheimer:

https://www.ncbi.nlm.nih.gov/m/pubmed/29914035/

· 30 g de MCT al día mejoran la capacidad cognitiva en pacientes con Alzheimer:

@evolucion.libros

https://www.alzheimersanddementia.com/article/S1552-5260(19)30011-1/fulltext

@evolucion.libros

10. El cáncer

El cáncer es una enfermedad metabólica

Probablemente la enfermedad más temida del mundo y la que más se está extendiendo en estas últimas décadas.

Cada vez más científicos e investigadores comienzan a asociar la aparición de algunos tipos de cáncer con el estilo de vida (y de alimentación) mantenido. Los genes heredados pueden jugar en tu contra pero esto no parece ser el único condicionante capaz de influir en la predisposición de contraer este tipo de enfermedad. **Es lo que afirman los defensores de la teoría del cáncer como enfermedad metabólica**.

Hay quien prefiere cerrar los ojos y echar una moneda al aire. Otros en cambio elegimos disponer del mayor control posible sobre nuestra vida y salud. Sin ser drásticos y apelando al sentido común. Estos investigadores otorgan parte de la culpa a nuestro estilo de vida **en la mayoría de los cánceres** y tumores, pero también son conscientes de la importancia de contar con una buena herencia genética (aunque no sea el factor determinante según muestran las estadísticas).

NOTA: *Es necesario recordar que mayormente los problemas hereditarios son de carácter epigenético (si toda una rama familiar padeció cáncer, lo más frecuente es que ciertos genes protectores estén silenciados y otros más peligrosos expresados). Pero también conviene tener presente que esta situación se puede revertir en cualquier individuo modificando patrones de estilo de vida. Teniendo en cuenta la multitud de factores epigenéticos que pueden dañar nuestro ADN, tiene sentido.*

@evolucion.libros

¿Quieres protegerte contra el cáncer? Compartimos la visión de Dominic D'Agostino al respecto, una de las personas que más respetamos. Sostiene que en primer lugar deberíamos **levantar el pie del acelerador**. Inmejorable definición del problema. ¿Y cómo considera él que se puede soltar el pie del acelerador?:

1. Mediante la reducción de los niveles de **insulina** a los que una persona está expuesta diariamente. La insulina es un potente activador del mTOR, principal mecanismo de crecimiento celular. En cada paso del proceso de la síntesis de proteínas se pueden cometer y se comenten errores. Cuantos más errores, más estrés oxidativo, más posibilidades de contar con proteínas dañadas y células precancerígenas. En el músculo es probable que no haya problemas, pero no te interesa en absoluto que las células de tu hígado o de tus mucosas comiencen a reproducirse descontroladamente. **Mantén a raya los niveles de insulina**.

2. La **autofagia** se promueve mediante el **ayuno** y el ejercicio. **La presencia de insulina imposibilita la autofagia.** Explicaremos más adelante como utilizar esta poderosa herramienta adecuadamente en nuestro favor.

3. Las células cancerígenas muestran un apetito voraz por la glucosa. Pueden llegar a ingerir hasta 20o veces más que una célula sana. Además, la vía mTOR de estas células está desatada. No estamos hablando de que no ingerir glucosa vaya a curar el cáncer. Para manejar la situación se necesita atacar la enfermedad por diferentes vías. Pero sí hablamos de prevenir o **levantar el pie del acelerador**. Mantén los **niveles de glucosa en sangre estables**, en parámetros que ronden los 80 ± 15 mg/dl. Para conseguirlo evita los carbohidratos de alto índice insulinémico. Los que no incluyen a su antídoto: la **fibra**.

Cumplir fielmente estos 3 requisitos no te convertirá en inmortal, pero te podrá ayudar enormemente a guardar cierta distancia de

@evolucion.libros

seguridad con la enfermedad. Por esto mismo estos científicos hablan del cáncer como si de una enfermedad metabólica se tratase.

Numerosos estudios demuestran que una dieta ligeramente hipocalórica y privada de carbohidratos en ratones ha conseguido frenar e incluso **revertir el glioblastoma** (un tumor cerebral que posee el mayor índice de mortalidad).

La teoría del cáncer como enfermedad metabólica frente a la teoría del cáncer como enfermedad genética

Una **teoría dogmática** es aquella que no se pone en duda. **Se da por descontada, de tal manera que cualquier nuevo descubrimiento debe tratar de conciliarse necesariamente con ella**. En el caso del cáncer existe una teoría dogmática que describe el cáncer como enfermedad genética. Como tal, se presentan una serie de mutaciones genéticas que dan lugar al origen y a la expansión de la enfermedad. Según esta explicación, padecer cáncer o no es una especie de lotería ante la cual nada puedes hacer. Lo llevas en tus genes. A nosotros siempre nos ha costado creernos esta teoría por varias razones:

· ¿Por qué a pesar de los supuestos avances en la lucha contra el cáncer cada vez mueren más personas debido a la enfermedad? Nunca en la historia la tasa de muertes ha sido tan elevada.

Cancer Statistics in the U.S. from 2013-2017

Year	New Cases	Deaths/year	deaths/day
2013	1,660,290	580,350	1,590
2014	1,658,370	585,720	1,605
2015	1,658,370	589,430	1,615
2016	1,685,210	595,690	1,632
2017	1,688,780	600,920	1,646
% Increase	1.7%	3.4%	3.4%

Fuente: Thomas Seyfried.

En esta tabla podemos observar las estadísticas en EEUU desde 2013 hasta 2017. Aún con el incremento de la población del 3% en ese periodo, no parece que vayamos en la dirección correcta. Nos da la

@evolucion.libros

impresión de que algo falla en la teoría dogmática.

· El dogma sostiene que en el cáncer las células tienen el ADN dañado. Esto es verdad la mayoría de las veces (no siempre). Pero no han sido capaces de explicar una de las 6 características fundamentales del cáncer; **su tasa elevada de división celular** (crecimiento rápido).

· En 2005 se inició un proyecto denominado el *atlas del genoma del cáncer* (TGCA). Fue una tarea colosal, mucho mayor que la necesaria para describir el genoma humano. Trataron de identificar los genes responsables de cada tipo de cáncer y así poder luego llevar a cabo tratamientos específicos para cada caso. ¿Cómo nos fue? Bueno, no muy bien. Cada vez muere más gente. El proyecto desanimó a muchos de los que lo iniciaron con entusiasmo, ya que después de haber identificado todos los genes de todos los tipos de cáncer, no encontraron un patrón común que pudiera aclarar o explicar las preguntas más urgentes: ¿cómo se inicia el cáncer y por qué se propaga tan rápidamente?

· En algunos tipos de cáncer sólo se da una mutación y, en ciertos tipos, ninguna. **Y sin embargo la enfermedad se propaga de igual manera**.

· Si esta teoría afirma que el origen del cáncer es aún desconocido, ¿cómo es posible que sin entender la enfermedad hayan sido diseñados todo tipo de tratamientos agresivos que en la mayoría de las ocasiones resultan ser los responsables de la propia muerte del paciente? ¿Sabías que el primer tratamiento de la historia fue el **gas mostaza**, prohibido incluso en la guerra? En un ataque alemán sobre barcos americanos en la II Guerra Mundial se liberó el gas que transportaba uno de los buques. Murieron muchos soldados aliados de forma cruel. Al realizar las autopsias encontraron una sustancia que podía detener la división celular: el gas mostaza. Aunque parezca increíble, a raíz de este descubrimiento, se comienza a administrar mostaza nitrogenada (el agente mortal del gas mostaza) a muchos

@evolucion.libros

pacientes con cáncer. Los resultados fueron lamentables y sin embargo, aún hoy en día se sigue utilizando. El gas mostaza actúa en el organismo impidiendo que las dos hebras del ADN puedan separarse e iniciar la división celular, deteniendo de esta forma la evolución del cáncer. Por otro lado, **más de mil millones de células mueren en nuestro organismo diariamente y la división celular resulta imprescindible para reemplazarlas**. Este tratamiento no diferencia entre las células cancerígenas y las células del tejido sano provocando la destrucción de órganos, los vómitos, la caída de cabello y todos los síntomas de la quimioterapia. **Dispararon contra todo lo que se movía a pesar de desconocer los mecanismos de la enfermedad**. Esto es muy grave. El mismo proceder que les hizo utilizar estatinas para tratar de solucionar el "problema" del colesterol.

Paralelamente a esta corriente especializada en dar palos de ciego, surge otra que afirma conocer el origen del cáncer. Otto Warburg murió en 1970 proclamando inútilmente a los cuatro vientos:

'La aparición del cáncer tiene muchas más causas secundarias que cualquier otra enfermedad. Pero tan solo una primera causa. Resumida en unas pocas palabras, la primera causa del cáncer es ***la sustitución de la respiración de oxígeno en células normales del cuerpo por la fermentación de azúcar****.'*

Pronto comprenderás la importancia de esta afirmación. Otto Warburg recibió un premio Nobel en 1931 por sus descubrimientos acerca de la respiración celular. Estuvo nominado en 1944 a un segundo premio. De su laboratorio salieron también varios premios Nobel, entre los que destaca Hans Krebs (conocido por el descubrimiento del famoso ciclo que lleva su nombre). Fue considerado el más brillante bioquímico del siglo XX. Defendió **el origen del cáncer como enfermedad metabólica y no genética**.

@evolucion.libros

Afortunadamente varios investigadores no compraron la teoría dogmática e hicieron su trabajo experimentando por otras vías, la mayor parte de las veces gracias a la financiación privada. Personas como Pete Pedersen, Young Ko y en la actualidad Thomas Seyfried y Dominic D'Agostino, continúan con el trabajo de Warburg obteniendo resultados mucho más esperanzadores, sino definitivos.

Sí, efectivamente las células cancerígenas presentan mutaciones genéticas. Sin embargo **estas mutaciones no son nunca las mismas**, no ya solo en el mismo tipo de cáncer en dos pacientes diferentes sino **incluso en los tejidos del mismo paciente**. Esto puede hacer pensar que las mutaciones sean un efecto y no la causa o, como mínimo, una causa secundaria. Otto Warburg se dio cuenta de que todas las células cancerígenas tenían la respiración celular dañada. Aunque por aquel entonces aún no se había descubierto la mitocondria (lugar donde se realiza la respiración celular), observó que aún en presencia de oxígeno, una célula cancerígena fermentaba glucosa (no debería). Y esto supone **la característica común a todas las células cancerígenas que las diferencia del resto**. ¿Qué significa esto?

Louis Pasteur descubrió en 1857 que ciertas levaduras, en ausencia de oxígeno, fermentaban azúcar para generar ATP. Cuando el aporte de oxígeno se restauraba, activaban de nuevo la respiración en la mitocondria, proceso mucho más efectivo de generación de energía. Esto se conoce como *efecto Pasteur*. Warburg observó que las células cancerígenas (al igual que las levaduras) fermentaban glucosa generando tremendas cantidades de ácido láctico. Pero **lo hacían incluso en presencia de oxígeno**. Este descubrimiento tuvo un profundo impacto en el resto de su vida. **¿Por qué utilizan este método tan poco efectivo cuando tienen oxígeno para respirar?** Aquí reside la clave.

La conclusión es tan obvia que asusta que la ciencia actual la pase por alto: tienen el sistema respiratorio dañado. Es decir, sus

@evolucion.libros

mitocondrias se encuentran tan destrozadas que no generan suficiente energía viéndose forzadas a obtenerla de otra fuente.

Es como si una persona tiene los pulmones dañados: sigue habiendo oxígeno, pero no puede respirar. Mientras la vida es muy difícil en esta situación, las células pueden arreglárselas de otro modo: el cáncer surge cuando se encuentra la vía alternativa.

Warburg creyó que el fin del cáncer estaba cerca. Había encontrado **una debilidad común a las células malignas** que podía explotar. Sin embargo, mientras el mundo científico estaba considerando la teoría de Warburg, un descubrimiento tuvo lugar en 1953. Crick y Watson descubrieron la estructura del ADN. Este excepcional hallazgo eclipsó por completo toda investigación previa sobre el cáncer, focalizando la atención en el núcleo celular. La teoría de la mitocondria dañada del gran bioquímico del siglo XX quedó sepultada ante el nuevo alud de investigaciones acerca del ADN, a priori más atractivas y prometedoras (y más beneficiosas económicamente).

Thomas Seyfried, al igual que Warburg, afirma que el cáncer es una enfermedad metabólica y no genética. Y hoy en día existe una abrumadora evidencia científica de que esto es así. Las mitocondrias y el núcleo celular están en constante comunicación. Han sellado un pacto ancestral de mutuo acuerdo en la relación más beneficiosa de la historia de la vida. Los seres unicelulares que utilizaban la fermentación como vía para generar energía (muy poco efectiva) se unieron con bacterias (mitocondrias) que podían respirar oxígeno para obtener ATP en mucha mayor cantidad. Como consecuencia de esta unión las células se convirtieron en eucariotas, es decir, construyeron un núcleo para guardar su información genética evitando que se mezclara con el ADN de las mitocondrias que incorporaron. Como fruto de este acuerdo, los seres unicelulares dispusieron de una gran cantidad de energía para realizar funciones cada vez más complejas y

@evolucion.libros

así es como surgen los organismos multicelulares que dan lugar al reino vegetal y animal tal y como lo conocemos. ¿Pero qué sucede cuando de pronto las mitocondrias se dañan en una determinada célula y ya no pueden entregar la energía necesaria para el funcionamiento de la misma? Es una especie de ruptura de los términos del acuerdo pactado. La célula debe buscar una vía alternativa (a pesar de la presencia de oxígeno) comenzando a expresar los genes que le permitan fabricar las proteínas necesarias para retomar la vía arcaica de la fermentación, la misma que utilizaba cuando en el planeta apenas había oxígeno. Empieza a fermentar glucosa y a producir enormes cantidades de ácido láctico. Como es una vía inefectiva, necesita cantidades desproporcionadas de glucosa y habrá de utilizar los medios necesarios para conseguirla. Finalmente obtiene exactamente la misma cantidad de energía para trabajar que la dispuesta a través de las mitocondrias, convirtiéndose así en una célula cancerígena. Elegante explicación.

Como ves, esta teoría no menciona las mutaciones genéticas. Es una teoría epigenética. Los seres humanos somos producto de la evolución y nuestro ADN contiene genes muy antiguos que pertenecieron a aquellas protocélulas de hace más de 3 mil millones de años. Nuestras células tienen la capacidad para expresar ciertos genes y silenciar otros. El más claro ejemplo son las células madre que todos poseemos y que utilizamos cada día para regenerar células muertas. Todas son iguales, todas contienen el mismo ADN. Sin embargo, al convertirse en una neurona expresan los genes relacionados con el trabajo de una neurona y silencian toda la información específica perteneciente a otro tipo de célula. En el caso del cáncer, lo que hacen es expresar estos genes antiguos que llevamos con nosotros para adaptarse a un nuevo medio que ahora les es hostil.

La respiración celular dañada es el origen del cáncer

¿Cómo explica la teoría del cáncer como enfermedad metabólica

@evolucion.libros

las alteraciones y mutaciones que se observan en el núcleo? Muy sencillo. En las mitocondria se generan grandes cantidades de ATP gracias al oxígeno que respiramos. Este proceso ocurre en la membrana interna o **cresta mitocondrial** y como consecuencia se producen especies de oxígeno reactivas (EOR). La cresta mitocondrial (como todas las membranas del organismo) está compuesta de ácidos grasos. Cuando se producen **demasiadas** EOR o radicales libres, atacan los ácidos grasos PUFA de las membranas, destruyéndolas. Es una pescadilla que se muerde la cola: **cuanto más dañada se encuentre la cresta mitocondrial, más EOR se producen** (ya que la maquinaria está estropeada). Los PUFA que reaccionan con las EOR se convierten a su vez en radicales libres y comienzan a destruir las proteínas y el ADN mitocondrial. Todo este estrés oxidativo producido termina por afectar a las proteínas celulares y al ADN, mutándolo. Es en la cresta mitocondrial donde se produce la respiración celular. Por tanto, **respiración celular dañada y estrés oxidativo son sinónimos**. En la teoría del cáncer como enfermedad metabólica **primero se produce el daño mitocondrial y las mutaciones del ADN nuclear son una simple consecuencia**. ¿Existen pruebas de esto? **Efectivamente**. Y además son muy claras.

Durante los años 80 se llevaron a cabo una serie de elegantes experimentos denominados ***experimentos de transferencia de núcleo***. En ellos se transplantaron núcleos de células cancerígenas (con todas sus mutaciones genéticas) a citoplasmas sanos con mitocondrias funcionales. Para sorpresa de los investigadores, al inyectar el cóctel aparentemente mortal en ratas, ninguna desarrolló cáncer. Las células que se dividieron a partir de éstas no formaban tumores, a pesar de todas las mutaciones genéticas que contenían. Estos experimentos se llevaron a cabo en diferentes laboratorios con idéntico resultado.

Un poco desconcertados, decidieron inteligentemente hacer lo contrario: transplantar un núcleo sano a un citoplasma (con las mitocondrias dañadas) de una célula cancerígena cuyo núcleo (con

@evolucion.libros

todas sus mutaciones), había sido extraído. Inyectando el nuevo cóctel en ratas, **más del 95% de ellas desarrollaron la enfermedad** y murieron. La conclusión resulta evidente (y demuestra que la teoría de Otto Warburg de 1924 era correcta): las células cancerígenas tienen las mitocondrias dañadas y deben activar otra vía. **Las mutaciones genéticas no son el origen de la enfermedad. Los núcleos dañados no producen cáncer, siempre y cuando las mitocondrias estén sanas Y VICEVERSA**.

¿Y qué es lo que provoca el daño en las mitocondrias que puede dar lugar al cáncer? La respuesta es muy sencilla: **el estrés oxidativo**. Y es por esto que existen agentes carcinógenos. Se sabe que producen cáncer porque al inyectarlos en animales terminan provocando la enfermedad. Pueden ser externos (diversos tipos de radiación, el tabaco, los carbohidratos sin fibra…) e internos (especialmente la inflamación). **La característica principal de estos agentes es que producen muchas EOR**.

¿Qué protege las mitocondrias? En el próximo capítulo hablaremos de los **cuerpos cetónicos** y de su **gran capacidad para proteger las mitocondrias y el ADN**.

El fin del cáncer

Thomas Seyfried defiende que hay una forma muy sencilla de acabar con el cáncer siguiendo la línea de Otto Warburg: **privándolo de su combustible**. El cáncer crece a una velocidad totalmente desproporcionada y para ello genera enormes cantidades de ATP a partir de dos fuentes principales: **glucosa y glutamina**. Basta con impedir el acceso a estos dos combustibles para que muera de inanición. **Simple**. De hecho, ha reportado y publicado numerosos casos de remisión del cáncer en pacientes supuestamente terminales que fueron tratados con **terapias metabólicas no invasivas**. Incluso tratándose de uno de los cánceres más letales, el glioblastoma multiforme (un tipo de cáncer cerebral). Hoy en día es considerado

@evolucion.libros

una sentencia de muerte. ***‘¡Ya no!’***, afirma el Dr. Seyfried.

Privar al cáncer de glucosa se puede hacer de una manera muy sencilla a través de una **alimentación cetogénica y ayunos** (profundizaremos en los siguientes capítulos). Una vez que la enfermedad está presente, se incorporan fármacos para hacer descender aún más los niveles de glucosa en el organismo (a medida que aumentan las cetonas), como la **metformina**, el **DCA** o la **2-desoxiglucosa**, entre otros.

Pero **el cáncer también puede fermentar glutamina** (un aminoácido). Suprimir esta vía resulta más difícil, pero se puede lograr a través de fármacos usados de manera intermitente (técnica *press-pulse*).

Este tipo de terapias, junto a otras como el **oxígeno hiperbárico** (extremadamente efectiva), el tratamiento con ozono, calor, etcétera, se conocen como **terapias metabólicas** y en palabras de Thomas Seyfried, *‘cuando se aplican en pacientes supuestamente terminales, no solamente consiguen controlar la enfermedad sino que también resultan beneficiosas para la diabetes, tensión arterial, dislipidemia y otras penurias que afectan también a los enfermos de cáncer. Todas estas vías contrastan con el agresivo tratamiento estándar de quimioterapia y radioterapia que, demasiado frecuentemente, acaba por destrozar a estas personas.’*

Lo verdaderamente importante es que estos científicos parecen conocer el verdadero origen de la enfermedad. La teoría dogmática ha fracasado en el punto clave. A pesar de ser la teoría oficial (que no muchos ponen en duda), sus defensores **siguen sin conocer la biología fundamental del cáncer y es por eso que los tratamientos resultan un auténtico fracaso, mientras la tasa de muerte sigue aumentando**.

Sin embargo, aquellos que dicen conocer y comprender el origen metabólico de la enfermedad (las mitocondrias no pueden respirar)

@evolucion.libros

obtienen resultados exitosos aplicando distintos enfoques.

La Dra. Young Ko, bajo la dirección de Pete Pedersen en el laboratorio del *Johns Hopkins*, ha dado con otra solución de manera aparentemente sencilla. **La célula cancerígena produce cantidades industriales de ácido láctico (efecto Warburg)**. Como consecuencia, debe eliminarlo o morirá por la acumulación tóxica de esta sustancia. La Dr. Ko simplemente bloqueó la eliminación del ácido láctico utilizando una sustancia muy barata (3BP o 3-bromopiruvato). De esta manera produjo la muerte masiva del cáncer en un adolescente terminal, rescatándolo de la muerte en el último momento a pesar de su precaria situación (se alimentaba a través de un tubo y ya había pasado de la silla de ruedas a la cama de forma definitiva). Previamente ya había tratado el peor cáncer de hígado en ratones y conejos con una efectividad cercana al 100% en laboratorio. Lamentablemente, el boicot a este tipo de sustancias como el 3BP inunda internet. No resulta nada extraño teniendo en cuenta que es barato (y por tanto accesible) y priva a las a las compañías farmacéuticas de uno de sus principales ingresos: la quimioterapia.

Todo esto significa que el fin del cáncer está siendo ya una realidad. No existe una conspiración que trate de ocultarnos la pruebas que te estamos aportando aquí. Es la evolución natural de la ciencia: acceder al trabajo de estos investigadores y llegar a aplicar sus métodos de manera genérica resulta un proceso muy lento. Thomas Seyfried está tratando pacientes de manera exitosa trabajando con oncólogos en Turquía. En este país los médicos no tienen las manos tan atadas para probar nuevos métodos ya que su ley es mucho más permisiva en este punto. En EEUU la situación es radicalmente distinta debido a que el llamado *standard of care* (estándar de cuidados) obliga a los profesionales a seguir el estricto protocolo: pueden arriesgar su licencia si no administran las invasivas terapias establecidas (quimioterapia o radioterapia).

@evolucion.libros

Con el tiempo, las evidencias serán tan aplastantes que el trasatlántico de la medicina moderna terminará de maniobrar reiniciando así la senda correcta.

Enlaces de interés

· El cáncer como enfermedad metabólica iniciada en la mitocondria:

https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4493566/

· El cáncer como enfermedad metabólica. Terapias nuevas:

https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24343361

· Terapia *press-pulse* para el tratamiento del cáncer:

https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/28250801

· Ausencia de mutaciones patógenas en el ADN mitocondrial en ratones con tumor cerebral:

https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/16105171

· Terapias metabólicas para el tratamiento del cáncer cerebral:

https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25069036

https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/20804725

· El origen de la metástasis:

https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23237552

· Anormalidades en la mitocondria en tumores cerebrales:

https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/19570033

· Mitocondria y cáncer. Presente, pasado y futuro:

https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23509753/

·¿La terapia cetogénica metabólica como nuevo tratamiento

@evolucion.libros

estándar para el glioblastoma?:

https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/31025151

· Tratando el glioblastoma multiforme con terapia cetogénica metabólica:

https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fnut.2018.00020/full

· Beneficios terapéuticos para tratar el glioblastoma que resultan de combinar una dieta cetogénica hipocalórica con un fármaco que tiene como objetivo la glutamina:

https://www.nature.com/articles/s42003-019-0455-x

·¿Debería la terapia metabólica cetogénica convertirse en el estándar de cuidados en el glioblastoma? La radioterapia contribuye a la recurrencia rápida del glioblastoma y a la muerte de la mayoría de los pacientes:

https://link.springer.com/article/10.1007%2Fs11064-019-02795-4

· Los experimentos de transferencia de núcleo:

https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/7152196/

https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/3654482/

https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/3372452/

https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/3123054/

· El cáncer se alimenta exclusivamente fermentando glucosa y glutamina. Tiene la respiración mitocondrial dañada:

https://journals.sagepub.com/doi/10.1177/1759091418818261

· La dieta cetogénica en el tratamiento del cáncer:

https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S221287781930

@evolucion.libros

PARTE V
– HERRAMIENTAS

@evolucion.libros

11. Cetonas y cetosis nutricional

Antes de nada, queremos recordarte que si encuentras interesante la información proporcionada en este libro o crees que tu opinión puede ayudarnos a mejorar, ***te rogamos escribas una review en Amazon****. Es muy importante para nosotros con el fin de ayudarnos a expandir este conocimiento.*

De igual manera, si quieres recibir un mensaje siempre que actualicemos el contenido de este libro o información relevante referente a la alimentación cetogénica (nuevos estudios, publicaciones, protocolos, etcétera), escribe un email a la siguiente dirección indicando tu nombre y apellido:

stro.carlos@gmail.com

Puedes seguir a Carlos Stro en su cuenta de Instagram para información gratuita diaria sobre la alimentación cetogénica: @carlos_stro

@evolucion.libros

Los alimentos y ciertas prácticas como herramientas

Hasta ahora hemos visto la manera de configurar una dieta efectiva y lo que sucede cuando cometes errores que atentan contra el sistema. Con frecuencia escuchamos la frase: *'resulta que lo que antes era malo ahora es bueno. No hay quien se aclare.'* Cuando aparece un nuevo "superalimento" o un producto que se pone de moda, inmediatamente surgen detractores y defensores, ambos igual de ignorantes en la materia como norma general. Aquí no hablaremos ni de superalimentos ni de dietas milagro. Nos aprovecharemos del conocimiento de aquellos investigadores que tratan de desentrañar los diferentes procesos y mecanismos que tienen lugar en el cuerpo humano y utilizaremos ciertos alimentos o ciertos estados metabólicos como **herramientas** de las que echar mano en el momento que consideremos apropiado para nuestro beneficio.

El agua resulta ser un elemento fundamental para la vida y sin embargo también puede hacer que te ahogues. Todo depende cómo interactúes con él. Este ejemplo resulta extrapolable a cualquier ámbito de la vida. Las cosas no son buenas o malas por sí mismas… depende de las circunstancias o de cómo se utilicen. Igual que las herramientas.

Durante el transcurso de nuestro proceso de investigación para documentar este libro, una presunta doctora de Harvard (de cuyo nombre no nos queremos acordar) ofreció una conferencia que se hizo viral, denostando los "superalimentos de moda". Ella sostuvo que *'el aceite de coco es puro veneno'* y que *'es uno de los peores alimentos que puedes comer.'* "Alarmados" por semejante noticia, esperamos ansiosos la explicación científica que justificase tal afirmación (tal vez hubiera descubierto un isótopo radioactivo en su composición… nótese la ironía). Pero después de "aguantar" los 50 minutos que duró su charla, nos quedamos con las ganas. Tan sólo hizo mención al elevado contenido en grasas saturadas que este alimento posee (sólo hay que mirar la composición en el envase para saberlo y además son grasas muy saludables) y también le acusó de ¡no tener fibra! Inaudito. La fibra es un carbohidrato no digerible por los mamíferos. El aceite de coco es un aceite… ¡ya sabemos que los aceites no tienen fibra, señora! No podemos saber a ciencia cierta si esta persona es tan sólo una ignorante o si alberga ciertos intereses. ¿Desconocía o simplemente mintió al sostener que no hay estudio alguno que muestre las bondades de este alimento? Pues hay más de 16.000 entre fiables y chapuceros.

Por ejemplos como este no estamos dispuestos a creernos todo lo que diga cualquier doctor o doctora o los miles de patéticos blogs cuyos artículos suelen tener títulos como *'las 10 cosas que no sabías de ___'* o *'las 7 cosas que debes saber sobre___.'* Tampoco las recomendaciones de la *AHA*, la *USDA*, la *ADA* o la *HJKGL$%&* ¡Ni a la abuela que tanto sabe! A nada ni a nadie que no esté respaldado con

@evolucion.libros

una evidencia científica difícil de contradecir. Preferimos acudir a la verdadera fuente: leer publicaciones científicas, tratar de comprenderlas, estudiarlas, valorarlas y transmitirlas en un lenguaje asequible.

Nos proponemos explicarte la ciencia que se esconde detrás de algunas moléculas que están presentes en muchos alimentos o que resultan de la práctica del ejercicio o del ayuno y que deberías empezar a experimentar por ti mismo.

Comencemos por una de las más fascinantes:

Cuerpos Cetónicos

Los cuerpos cetónicos son unas moléculas **arcaicas**. Están **presentes en la vida desde que ésta existe**. En los últimos años, este término llega cada vez más a los oídos de la gente y por ello algunos los consideran como una *'nueva moda que ya pasará.'* Decir esto de algo que lleva miles de millones de años existiendo resulta cuanto menos sorprendente.

A partir de ahora utilizaremos (por comodidad) el nombre **"cetonas"** para referirnos a **cuerpos cetónicos**. Aunque no son exactamente la misma cosa, a efectos prácticos no tiene relevancia. Son en concreto 3:

- **Acetoacetato (AcAc).**
- **Beta-hidroxibutirato (BHB).**
- **Acetona (Ac).**

La complejidad de las funciones fisiológicas de estas cetonas es enorme y a diario se están descubriendo cosas nuevas. Por ejemplo, se pensaba que la ***Ac*** era tan sólo un producto de deshecho producido por el uso de las otras dos y que la excretamos por la orina y la respiración sin causar ningún tipo de daño. En el caso de la respiración, la *Ac* es la causa de ese aliento metálico característico cuando entramos en las

@evolucion.libros

primeras fases del estado conocido como **cetosis**. Sin embargo, en 2018 se ha descubierto que **una parte de la producción de *Ac* puede ser utilizada como molécula señalizadora en el cerebro para proteger nuestras neuronas**. Durante esta última década especialmente, se ha ido descubriendo que los cuerpos cetónicos son unos metabolitos increíblemente complejos y muy beneficiosos para el organismo. Y esto se ha constatado a través de todos y cada uno de los estudios realizados. **Sin excepción**. Cualquier información que te llegue afirmando que las cetonas son de alguna manera perjudiciales para tu organismo es, simplemente, **falsa**.

La cuestión cerebral

Como ya te habíamos comentado, el 60% de la energía diaria que gastamos (1800 kcal/día para una persona que consume 3000 kcal/día) está dedicada puramente a mantenernos con vida produciendo suficiente ATP para hacer dos cosas:

1. **Permitir el gradiente de iones entre membranas**.

2. **El relajamiento muscular** (después de la contracción). Como curiosidad, cuando una persona muere, se produce lo que se conoce como *rigor mortis* debido a que el organismo ya no produce ATP y los músculos no se pueden relajar.

El cerebro consume muchísimas calorías para cumplir con sus funciones. A pesar de constituir aproximadamente el 2% de nuestra masa corporal, consume el 20% de nuestro ATP diariamente. En el caso de los niños puede llegar hasta el 40%-50%. El 99% de la población mundial depende de la glucosa casi en exclusividad: **si más del 5% de tus calorías diarias proceden de los carbohidratos (como norma general), tu cuerpo no fabricará cetonas.** Y como la mayoría de los ácidos grasos no pueden atravesar la barrera hematoencefálica, en consecuencia tu cerebro será glucodependiente.

El cerebro deberá conseguir unas 400-500 kcal/día procedentes

@evolucion.libros

de la glucosa (100-120 g). Echemos un vistazo al almacén:

· Sólo podemos almacenar **100-120 g de glucosa en el hígado**.

· Y **300-350 g en los músculos**.

Las células musculares carecen de la enzima que permite liberar glucosa a la sangre, así que es el hígado el encargado de mantener las necesidades de glucosa de cualquier otro órgano, incluido el cerebro (lo ponemos en negrita porque hemos oído a muchos nutricionistas decir que el glucógeno del músculo puede alimentar al cerebro y es falso). Haciendo cálculos observarás lo siguiente:

· El cerebro gasta 100-120 g de glucosa/día. El hígado puede proveerle de 100-120 g de glucosa/día.

· El cuerpo puede fabricar glucosa con alguno de los aminoácidos presentes. Pero como más órganos la necesitarían (termogénesis, ritmo cardíaco…), no sería suficiente.

Según esto estaríamos muertos si no pudiéramos comer en un período de 1 a 3 días. Y esta afirmación contradice dos cosas:

1. Los ayunos prolongados a los que nos sometemos (aún estamos vivos).

2. La evolución humana. El ser humano nunca hubiera podido sobrevivir en periodos de escasez de comida (y aquí estamos).

Es curioso que necesitemos una gran cantidad de energía diaria sólo para estar vivos y que el órgano más voraz no pueda acceder a nuestro mayor almacén de energía, LA GRASA. Sin embargo aún hoy en día hay gente que afirma que el cerebro se alimenta exclusivamente de glucosa y que además es su combustible preferido. Tiene que haber algo más de lo que podamos alimentarnos en períodos de inanición. **Y lo hay.**

@evolucion.libros

La grasa que almacenamos cumple con el propósito bien establecido de servirnos de combustible mientras no dispongamos de un alimento que llevarnos a la boca. Históricamente (prehistóricamente) **sucedía muy a menudo**. Por eso evolucionamos con este diseño específico. Si dependiéramos tan solo del diminuto tanque de glucosa del hígado, la raza humana se habría extinguido en sus comienzos.

Lo que sucede en realidad es que en ausencia de alimento **(con niveles muy bajos de insulina en sangre)**, el hígado comienza a trabajar de una manera muy curiosa. Las grasas empiezan a movilizarse del depósito hacia el torrente sanguíneo para alimentar a todos nuestros tejidos y órganos (excepto el cerebro), recalando parte en el hígado. Para solucionar "el problema del cerebro" las células del hígado comienzan a fabricar (a partir de los ácidos grasos que llegan procedentes del almacén repartido por todo el cuerpo) unas moléculas sorprendentes: los cuerpos cetónicos. **Estos sí son solubles en agua, sí atraviesan la barrera hematoencefálica y sirven como sustrato para dotar a las neuronas de energía estable y metabólicamente muy eficiente**.

Entonces, ¿el cerebro tiene acceso finalmente a nuestro principal combustible, la grasa? La respuesta es: **sí, indirectamente** (como veremos, también ciertos ácidos grasos pueden atravesar la barrera hematoencefálica y alimentar directamente las neuronas).

Para que te hagas una idea del asombroso diseño del cuerpo humano: el hígado (a pesar de fabricarlas) es el único órgano que no puede usar las cetonas para sí. Si así fuera se produciría un conflicto de intereses y probablemente estos cuerpos cetónicos nunca llegarían en la cantidad adecuada al cerebro. Inteligente, ¿verdad?

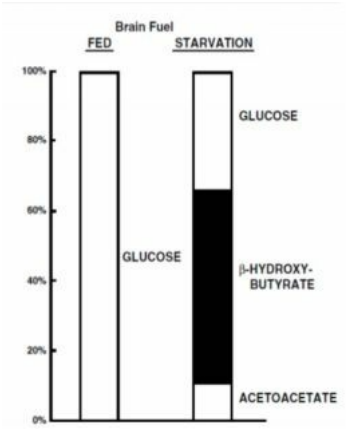
¿Necesitas más pruebas de que nuestro combustible principal debería ser la grasa? Se ha publicado el caso de una persona que fue tratada de obesidad mórbida de una manera peculiar. Puedes leerlo

@evolucion.libros

aquí y en los enlaces de interés, al final del capítulo. En resumen, la terapia consistió en un ayuno supervisado de ¡382 días! Con agua y electrolitos. No vitaminas, no fitonutrientes, no cafeína: NADA. Se alimentó y obtuvo energía de su propias reservas durante más de un año. El resultado fue sorprendente a la par que exitoso.

El experimento de George F. Cahill

Sin duda uno de los estudios más extraordinarios llegó a nuestro conocimiento de la mano del Dr. Dominic D'Agostino. Él mismo afirma que este estudio le cambió la vida para siempre debido a las implicaciones que podría tener. Fue conducido por George F. Cahill y te dejamos aquí el enlace. El Dr. Cahill fue un pionero en el estudio del metabolismo del cerebro. Anteriormente a su trabajo se creía que la glucosa era el único combustible disponible para el órgano maestro. Pero fue a partir de 1967 (cuando comenzó a realizar sus investigaciones junto al Dr. Oliver E. Owen en la Universidad de Harvard) que se descubrió la verdadera realidad.



Fuente: Dominic D'Agostino.

Como vemos en el gráfico del Dr. D'Agostino (modificado a partir de Oliver E. Owen), en el estado natural de la dieta occidental, el cerebro se alimenta de 100% glucosa. Por el contrario, en período

@evolucion.libros

de inanición algo más de dos tercios de **la energía proviene de dos cetonas (*AcAc* y *BHB*) que desplazan a la glucosa en presencia de ambos combustibles**.

En el famoso experimento de Harvard de George F. Cahill, Oliver E. Owen, Richard L. Veech y otros, se hizo ayunar a estudiantes de medicina de dicha universidad durante 40 días (y 40 noches, en referencia a la Biblia). Aquí tenemos la ya famosa gráfica, sacada del estudio:

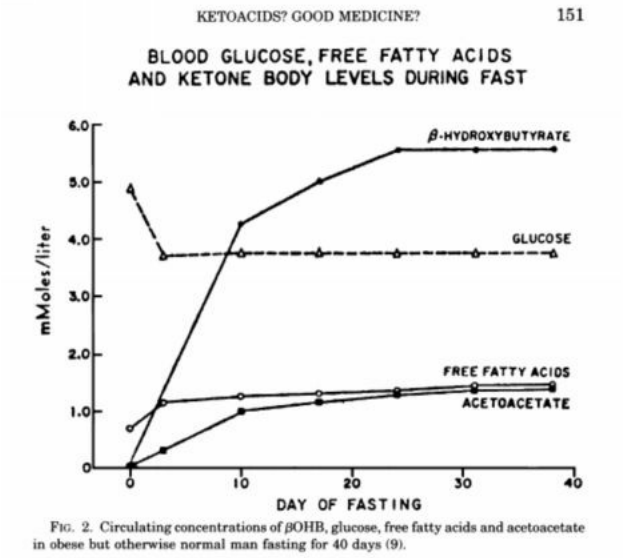


FIG. 2. Circulating concentrations of βOHB, glucose, free fatty acids and acetoacetate in obese but otherwise normal man fasting for 40 days (9).

En el eje horizontal tenemos el transcurso de los días y en el vertical, la concentración en sangre de glucosa, ácidos grasos y 2 cetonas (*AcAc* y *BHB*). Observamos que aproximadamentre a partir del día 3, la concentración en sangre de glucosa se mantiene estable hasta el final del ayuno. Es muy significativa la aparición del beta-hidroxibutirato (*BHB*) y en menor medida la del acetoacetato (*AcAc*). **Son precisamente las cetonas que alimentarán al cerebro durante los 40 días**, resultado de la transformación de la grasa en el hígado. También se observa cómo estos ácidos grasos se movilizan (la línea

@evolucion.libros

free fatty acids) y cómo aumenta ligeramente su concentración en sangre como resultado de esta movilización.

Pero si bien es normal que sus cuerpos se alimenten de la grasa durante el período de ayuno, ¿cómo se explica que **mantengan los niveles de glucosa estables durante TODO EL PROCESO** a pesar de no incorporarla al sistema y a pesar de que todo el organismo la requiere diariamente para (como mínimo) alimentar 1/3 del cerebro y desempeñar otras funciones menores en el resto del cuerpo?

¿Recuerdas que **la glucosa no es un alimento esencial**? ¿Recuerdas que nuestras células pueden fabricarla? Aquí tenemos la prueba final. Y es que nuestro organismo es perfectamente capaz de mantener los niveles de azúcar en sangre y de glucógeno en la reserva, de dos formas principalmente (aunque no comamos carbohidratos):

1. A través del grupo glicerol que queda libre al quemar los tres ácidos grasos de un triGLICÉRIDO. Es decir, **quemando grasa**.

2. De **los aminoácidos gluconeogénicos** que disponemos en nuestra sangre. ¡Aunque ojo! en caso de que el cerebro no tenga acceso a las cetonas (porque uno no esté en cetosis), enviaría señales para degradar el músculo y hacerse con sus aminoácidos para convertirlos en glucosa. **Repetimos que esto no sucede en presencia de cuerpos cetónicos**.

NOTA: *Las células tienen más formas de fabricar glucosa. Para comprenderlas se requieren ciertos conocimientos de la bioquímica y ya habrá tiempo de explicarlo con detalle por otro medio.*

Tras los 40 días de ayuno a los que se sometieron los participantes, el Dr. Cahill llevó a cabo un experimento que con toda seguridad hoy en día no habría sido jamás permitido. Trató de demostrar que las cetonas podían desplazar a la glucosa como

@evolucion.libros

combustible en el cerebro y, al hacerlo, nos ayudó a comprender más sobre el funcionamiento de la energía. Así, tres sujetos que alcanzaron cantidades muy elevadas de *BHB* en sangre (entre 5 y 7 mmol), después de esos 40 días de ayuno fueron inyectados con 20 unidades de insulina. Puesto que estas personas tenían niveles de glucosa normales antes de la inyección, la presencia de insulina terminaría por hacer desaparecer por completo el azúcar, provocando una severa hipoglucemia.

Y así fue: como respuesta a la insulina se alcanzaron niveles de glucosa en sangre de 1 mmol. O lo que es lo mismo ¡19 mg/dl! Por debajo de 40 mg/dl se supone que un ser humano entra en estado coma y al llegar a 1 mmol fallece. Sin embargo, **estos individuos no presentaban los síntomas propios de la hipoglucemia y su actividad neuronal era perfectamente normal.**

De este experimento podemos extraer muchísima información. Desde luego a Dominic D'Agostino le impresionó lo suficiente como para cambiar el rumbo de sus investigaciones. **Quedaba demostrado que existía un combustible adicional que podía sustituir a la glucosa e incluso protegía al cerebro en caso de hipoglucemia severa**.

IMPORTANTE: *Hagamos aquí un inciso sobre algo que ya habíamos comentado. Hemos de tener en cuenta que la mayoría de la población mundial no ayuna ni practica dietas muy bajas en carbohidratos, con lo cual no presentan rastro de cetonas en su cuerpo. Sin embargo, en pacientes con diabetes tipo 1* ***aún no diagnosticados y tratados****, la* ***total ausencia de insulina*** *hace que la mayor parte de la energía procedente de los carbohidratos permanezca en la sangre, y también que la concentración de cetonas pueda llegar a alcanzar los 15-20 mmol/L, peligroso estado que se conoce como* ***cetoacidosis****, el cual puede inducir al coma e incluso*

@evolucion.libros

provocar la muerte si no se suministra una dosis de insulina adecuada al indivíduo. Repetimos: ***es hiperglucemia + cetonas en ausencia de insulina****. Como ves, incluso ayunando 40 días, tenemos un nivel basal de insulina que impide pasar de 5-7 mmol/L.* ***La temida cetoacidosis es una condición EXCLUSIVA DE LA DIABETES TIPO 1*** *(en ocasiones también se puede producir en personas con alcoholismo muy severo). En España, tan sólo un 1% de la población (aproximadamente) la padece y sin embargo, muchos doctores temen equivocadamente la presencia de cetonas en sus pacientes (no diabéticos tipo 1), desaconsejando cualquier tipo de dieta o hábito (el ayuno y el ejercicio promueven la cetosis) que posibilite su fabricación. Una forma de ignorancia, muy grave en el caso de los profesionales de la salud.*

Cetosis nutricional

Nuestro cuerpo puede crear cetonas a partir de la grasa, bien sea a partir de la almacenada o de la que acabamos de comer. Pero para que esto ocurra ha de darse un requisito fundamental:

Restringir los carbohidratos para que no excedan los 50 g (aproximadamente), o el 5% de las calorías diarias totales ingeridas. De esta forma, los niveles de insulina bajos en sangre (los adecuados desde una perspectiva evolutiva) propician el nuevo estado metabólico ventajoso.

Iremos viendo las diferentes estrategias que nos permiten utilizar los cuerpos cetónicos como herramientas poderosas para nuestra salud. Mucha gente se refiere a esto como **dieta cetogénica,** aunque nosotros preferimos el término **cetosis nutricional**.

Existe un terrible desconocimiento acerca de la cetosis nutricional. Esto hace que a lo largo y ancho de la red te encuentres con ridículos artículos escritos por gente (y copiados unos de otros) que solo busca atraer tráfico a su web. Con frecuencia están firmados

@evolucion.libros

por nutricionistas y médicos que oyen campanas pero que no saben dónde. Nosotros esperamos dejártelo claro aquí.

Cetosis y ayuno. ¿Es la alimentación cetogénica una nueva moda?

La cetosis nutricional emula o imita el estado celular (el estado metabólico) del ayuno. Nuestro cuerpo se comporta a nivel fisiológico de manera similar en los dos casos. Cuando "practicamos" la dieta mediterránea, dieta occidental, comemos alimentos procesados, etcétera, el organismo actúa de una forma muy diferente a cuando estamos ayunando. Sin embargo, el restringir los carbohidratos (típicamente por debajo de 50 g diarios) **mimetiza diferentes procesos que ocurren durante el ayuno** (independientemente de las calorías ingeridas). Veremos por qué. Antes una pregunta importante: ¿son la "dieta cetogénica" y el ayuno una nueva moda pasajera?

Jimmy Moore define algo que está de moda (en inglés **FAD**) como *'un entusiasmo intenso y extendido por algo que muchas personas comparten en un momento determinado en el tiempo, especialmente algo que suena a nuevo pero que no tiene ninguna base objetiva.'*

Vamos a incorporar al castellano el término *FAD*. Nos gusta ya que explica muy bien lo que queremos contar. No sabemos desde hace cuánto, pero la alimentación se ha vuelto un campo increíblemente susceptible al engaño: desde la dieta del arroz a la dieta del plátano, dieta alcalina, dieta baja en grasa, dieta Dash, dieta Dukan, la dieta en la zona, la dieta de los zumos, la dieta de la limonada, la dieta de la sopa de repollo de 7 días, la dieta del hombre lobo o dieta lunar, la dieta de la bella durmiente, y un larguísimo etcétera, cada cual más esperpéntica. Y te aseguramos que no nos hemos inventado ninguno de los nombres anteriores.

Todas ellas son modas pasajeras que nacen del desconocimiento

@evolucion.libros

de gente “poco entrenada”, con una visión parcial de la nutrición, equivocada o ambas. Pero en el **Eclesiastés** (un libro del Antiguo Testamento) podemos leer:

‘Lo que fue, eso será. Lo que se hizo, eso se hará; no hay nada nuevo bajo el sol.’

Una frase muy conocida que nos viene como anillo al dedo en el caso de la cetosis nutricional. Una práctica tan antigua como el hombre que lamentablemente ha ido cayendo en desuso y sin embargo, estos supuestos “expertos” con conocimientos insuficientes se refieren a ella como si de una **nueva** moda se tratara. Para ellos hacemos un repaso histórico con las preguntas y respuestas que se planteó Jimmy Moore con cierta ironía:

1. ¿Cuál es el libro más famoso sobre dietas bajas en carbohidratos y altas en grasas?

El ***Banting***, de **1863**. Vendió una cantidad sin precedentes en aquella época: 63.000 ejemplares. Al parecer “alguien puso de moda” la cetosis nutricional, sin saberlo, por aquel entonces.

2. ¿Qué fue entonces de este libro tan popular y de la dieta que aconsejaba?

Resultó ser de lectura recomendada en las facultades de medicina estadounidenses hasta la publicación del desafortunado estudio (ver capítulo 1) de Ancel Keys en el año 1959.

3. ¿Cuándo fueron descubiertas las cetonas?

Estas moléculas se describieron por primera vez en 1921. El **Dr. Rollin Turner Woodyatt**, el cual estudiaba el papel del ayuno y la restricción de carbohidratos en el metabolismo de los pacientes con diabetes, encontró tres moléculas en la sangre, la orina y el aliento, a

@evolucion.libros

las que definió como cuerpos cetónicos. **Él y su equipo ya conocían que eran un combustible alternativo a la glucosa hace casi 100 años**. El propósito de su trabajo consistía en mimetizar los efectos del ayuno en pacientes con ataques epilépticos **a través de una dieta que permitiera la fabricación de cetonas**. Pudo comprobar que al restringir los carbohidratos aumentando el consumo de grasas, el cuerpo experimentaba muchos de los beneficios del ayuno mientras se introducía alimento en el sistema. En concreto, con esta dieta se conseguía eliminar cualquier ataque **en dos tercios de estos pacientes**. El tercio restante necesitaba muchos menos fármacos para controlar sus episodios. Sus descubrimientos revolucionaron la forma de ver la nutrición, pero muy pocos de sus contemporáneos se dieron cuenta. Hoy en día, en muchos centros punteros del mundo **se utiliza la cetosis nutricional como herramienta para prevenir y curar ataques epilépticos (entre otras muchas enfermedades)**. Te recomendamos que veas la película *First do no harm*. Es gratuita en YouTube. Cuenta la historia triste **con final feliz** de Charlie, hijo del productor de Hollywood Jim Abrahams. No te desvelaremos los detalles, pero te aseguramos que no te arrepentirás de verla. Está protagonizada por Meryl Streep y dirigida por el propio Jim Abrahams.

4. ¿Quién fue la primera persona que puso el nombre de dieta cetogénica a la cetosis nutricional?

Fue el Dr. Russell Wilder ¡en 1924! Queda claro que el término dieta cetogénica lleva en el mapa casi 100 años.

5. ¿Sabes cuándo se empezó a hablar de la dieta mediterránea?

Las primeras referencias a una dieta mediterránea datan del 1948. Y fue el infame Ancel Keys quien primero le dio el nombre de mediterranean way. No llegó a pronunciar ni siquiera el término dieta.

Nosotros, al igual que el Dr. Ken Berry, pensamos que las nuevas modas empiezan en las corporaciones y pasan al pueblo. En

@evolucion.libros

contraposición, los estilos de vida como la alimentación cetogénica, parten de los individuos y llegan a las masas. Son las gentes quienes comienzan a practicarlos y a proclamar sus beneficios **a pesar de lo que digan los organismos oficiales**.

Las cetonas suponen una ventaja metabólica

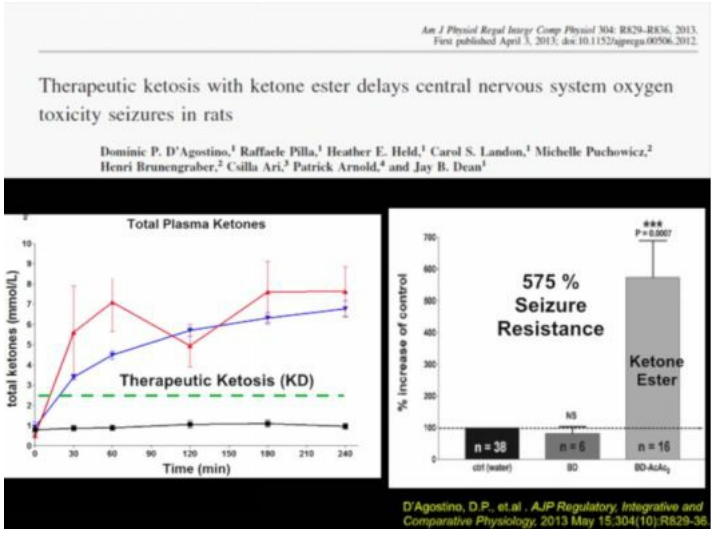
A la vista de toda esta información queda claro que la cetosis nutricional dista mucho de ser una **nueva** moda. **Pero** ¿por qué las cetonas parecen tener estas propiedades neuroprotectoras? Dominic D'Agostino empezó a estudiarlas financiado por el *Department of the Navy*, *Department of Defense of the United States*, *NASA* y *Naval Sea Systems Command (Navy Seal)* entre otros.

Cuando respiramos, inhalamos oxígeno a una presión de 1 atmósfera. Sin embargo, en ciertas condiciones (buceando o en cámaras hiperbáricas) se puede alcanzar más presión. Llegando a 2.5 atmósferas, el oxígeno se vuelve peligroso y provoca ataques convulsivos en el cerebro y con frecuencia pérdida de conocimiento. Este es uno de los grandes problemas al que se enfrentan los submarinistas y muy especialmente los grupos de élite de las fuerzas armadas, que han de soportar esas y aún peores condiciones en algunas de sus misiones. En concreto, los Navy Seal deben respirar 100% oxígeno para evitar burbujas en la superficie y ser descubiertos por el enemigo (la concentración del aire es aproximadamente del 21%), lo cual aumenta aún más su riesgo.

Cuando se superan determinadas atmósferas de presión se dañan **las neuronas debido a la producción de demasiadas especies de oxígeno reactivas** o radicales libres. Esto afecta a los lípidos de las membranas de las células impidiendo el correcto intercambio de sustancias entre ellas y el exterior, pudiendo derivar en ataques convulsivos (convulsiones). Similar proceso se da en la epilepsia o cuando existe daño cerebral grave.

@evolucion.libros

El Dr. Dominic D'Agostino observó que cada ataque convulsivo que sucedía en el cerebro en diferentes condiciones, provocaba una especie de resistencia a la insulina local y la inhabilidad de usar glucosa. Respaldado por experimentos anteriores probó a utilizar cetonas como combustible. Los resultados de sus repetidos tests de laboratorio fueron asombrosos. Mientras que con la glucosa las ratas podían aguantar 10 minutos en condiciones de 5 atmósferas de presión antes de sufrir un ataque por toxicidad de oxígeno, tras inducirles el estado de cetosis a estos animales, la mejoría fue espectacular. Podían estar más de una hora bajo estas mismas condiciones sin sufrir convulsiones. **Tan sólo con cambiar glucosa por cetonas se obtuvo una mejoría del 575%**.



Fuente: Dominic D'Agostino

No solamente se benefician las *Special Forces* y los *Navy Seal* de una mayor resistencia a las convulsiones, sino que además experimentan un mejor desempeño cognitivo y funcional en ocasiones de máximo estrés. Una muestra más de que el combustible preferido del cerebro (el más efectivo metabólicamente) son las cetonas.

El Dr. Dominic D'Agostino lleva 11 años en cetosis

@evolucion.libros

ininterrumpida, formó parte de la tripulación de la NASA *Neemo 22* (su mujer, de la *Neemo 23*), practica submarinismo con los *Navy Seal* y es bodybuilder amateur. Cuenta que levanta con facilidad 500 libras (227 Kg) de peso muerto **después de ayunos de 7 días**. Es Profesor del departamento de farmacología molecular y fisiología de la *Universidad de South Florida* y lleva su propio laboratorio en el *IHMC*. Publica estudios desarrollando terapias metabólicas que protejan de la toxicidad del oxígeno respirado a alta presión, de la epilepsia, de las enfermedades neurodegenerativas y del cáncer cerebral. Fue jugador de fútbol americano en la universidad y siempre le llamó la atención cómo mejorar el rendimiento de los atletas. Estuvo (según el mismo cuenta) en el lado oscuro: alimentándose de carbohidratos (sobre todo pasta) 6-7 veces al día, consumiendo cantidades aberrantes de calorías y defendiendo esta rutina hasta que comenzó su tesis doctoral. Ahora mantiene sus más de 100 kilos de peso con *'una cantidad algo inferior a las 2.o00 kcal/día, 100 g de proteína/día y ayunos frecuentes.'* Intercala períodos de tan sólo 10.000 kcal/semana con días de 4.000 kcal cuando el ejercicio es extremo. Repetimos que pesa más de 100 kg. **¿Es posible crear músculo o mantenerlo consumiendo esa aparentemente poca cantidad de proteína? ¿Es posible mantener un balance energético favorable a la creación de músculo comiendo "tan pocas calorías"? Efectivamente la autofagia y las cetonas pueden obrar ese "milagro"**. Vamos derrumbando mitos.

Una de las preguntas que más responde es: *'si las cetonas son tan efectivas, ¿por qué no se aplican regularmente como tratamiento en los hospitales de todo el mundo?'*

No es tan sencillo. Implementar una nueva terapia requiere de alguien que ponga encima de la mesa millones de dólares y, como él mismo plantea, ¿alguien va a pagar por un estudio donde la solución terapéutica consiste en cambiar el ratio de macronutrientes que ingerimos o en ayunar? ¿Dónde estaría la rentabilidad económica? Esa

@evolucion.libros

es la primera gran barrera casi imposible de solucionar.

Nos cuenta que **el corazón y el músculo esquelético prefieren ácidos grasos frente a glucosa**. También que **el cerebro prefiere cetonas a glucosa** (lo que ha sido demostrado en numerosas publicaciones). La mayor oxidación de ácidos grasos en ausencia de insulina, hace que el hígado fabrique cetonas y alimenten al cerebro. Muy útil en casos de ayunos prolongados.

Aclaración importante sobre las calorías

Antes de continuar debes saber algo: **contar calorías es imposible**.

Ya te hemos explicado en un capítulo anterior el concepto de caloría. Lo repetimos aquí:

1 caloría es la cantidad de energía en forma de calor requerida para elevar la temperatura de 1 g de agua desde 14,5 a 15,5 grados centígrados.

Es una medida **inventada por el hombre**. Para conocer la energía contenida en los diferentes alimentos se utiliza una máquina llamada **bomba calorimétrica**.

· 1 g de CHO quemados en una bomba calorimétrica proporciona exactamente **4.2 kcal.**

· 1 g de proteína, **4.25 kcal** (tras ciertos reajustes).

· 1 g de grasa, **9.2 kcal.**

De todo esto surgen varios problemas:

1. **¡El cuerpo no quema comida de la misma manera que una bomba calorimética!** Nuestro sistema **es mucho menos efectivo**: el proceso químico por el que quemamos comida produce CO2, el cual es exhalado o excretado a través del sudor, la orina y las heces, y son moléculas que contienen energía, la cual **debería ser descontada de**

@evolucion.libros

la ingesta original (y varía según la persona).

2. **¡NO TODA LA COMIDA ES USADA PARA PRODUCIR ENERGÍA!**

· **Podríamos contar casi todas las kcal de los carbohidratos**, pues su única función es la producción de energía.

· Pero **no es el caso de las proteínas**, las cuales son usadas principalmente para la construcción y reparación celular, fabricación de enzimas, etcétera. **No las usamos como energía** (salvo en muy pequeña cantidad). Contar las kcal de la proteína que comemos es cuanto menos, ridículo. 100-150 g de aminoácidos diarios pueden ser necesarios en una persona promedio para sustentar la producción enzimática que permita llevar a cabo los procesos del metabolismo y de la regeneración celular. **Corresponden más o menos a 400-500 kcal que no deberían contarse**.

· Las grasas son usadas como energía, pero también para **construir todas las paredes celulares y las de sus organelos, las paredes de lipoptroteínas, una gran cantidad de hormonas y otras sustancias como bilis, prostaglandinas, leucotrienos, protectinas, resolvinas** y un largo etc. Por tanto, **parte de las grasas tampoco van a ser quemadas y deberían descontarse**.

Como no hay manera posible de conocer la cantidad de proteína y grasa que comes **que no será utilizada como combustible**, contar kcal es poco menos que ridículo.

¿AÚN ALGUIEN SIGUE PENSANDO QUE DA LO MISMO 1 KCAL DE CARBOHIDRATOS QUE DE GRASA O PROTEÍNA? Esperamos que haya quedado claro.

3. Nos dicen que, redondeando, los distintos macronutrientes contienen 4, 4 y 9 kcal/g respectivamente. **Esto también es falso**. Las grasas vegetales PUFA contienen 9.1 kcal/g, las animales, entre 6.5-8.0 kcal/g y las del aceite de coco, por ejemplo, 5.5 kcal/g en su

@evolucion.libros

mayoría. Existen todo tipo de valores intermedios. Si cuentas todas las calorías de la grasa como 9 kcal/g, vas a errar por mucho.

Supongamos que se dice que una persona consume de media 2.000 kcal/día. ¿Seguro? Lo que hace es consumir comida que contiene 2.000 kcal **si ésta fuera quemada en una bomba calorimétrica**. Si bien podemos quemar proteína en una de estas bombas (tan solo hay que **"prenderle fuego"**), nuestro cuerpo no va a quemar las 500 o 700 kcal de proteína que podemos introducir diariamente. Tampoco lo hará con un tanto por ciento importante de la grasa. Pero en cambio, si mantenemos los niveles de insulina bajos, sí puede quemar ácidos grasos que tenemos almacenados. ¿Cuántas kcal? Imposible saberlo. Te puedes hacer una idea de la cuestión que queremos resaltar. Cuando te digan que las kcal cuentan, están manifestando su ignorancia.

Hecha esta aclaración, como estamos muy familiarizados con el concepto de caloría, seguiremos haciendo referencia a ellas. El ratio calórico que proponemos al tomar como referencia los datos de la bomba calorimétrica, aunque sea tremendamente poco científico, funciona para ayudarnos a entrar en cetosis. Combinando las 2 unidades, calorías y gramos, podemos hacernos una idea de lo que debemos comer si queremos seguir una dieta cetogénica.

Cómo entrar en cetosis nutricional

Podemos provocarla manipulando los macronutrientes diarios:

1. **Reduciendo drásticamente los carbohidratos a 50 g o menos típicamente (o a un máximo del 5% de las kcal/día).**

2. **Aumentando el consumo de las grasas apropiadas hasta el 65-80% de las kcal/día (mínimo).**

3. **Proteína moderada, 15-30% de las kcal/día. Entre 1-2 g de proteína por kg de peso corporal deseado** (descontando los kg de la grasa corporal sobrante en una persona obesa, ya que no necesitamos

@evolucion.libros

proteína para sustentarla).

¡El requisito fundamental es mantener bajos los niveles de insulina!

Comiendo así (y aplicando los conocimientos que estamos explicando), en 2-4 semanas comenzarás a producir y usar cetonas. Habrás alcanzado la cetosis nutricional. ¿Por qué hemos dicho 2-4 semanas? Enseguida te lo mostraremos. Tiene que ver con un concepto muy importante que ha sido llamado **ceto-adaptación**.

La cetosis nutricional mimetiza fisiológicamente el estado de ayuno. Te puedes imaginar la poderosa herramienta que te estamos presentando para que añadas a tu arsenal de salud. Existe una tercera forma de alcanzar la cetosis que consiste en consumirlas directamente de forma exógena. De dos maneras:

· **Cetonas exógenas** (difíciles de conseguir en España al preciso momento de la publicación de este libro).

· **Aceite de MCT** (uno de nuestros alimentos favoritos. Hablaremos de él).

Cetonas y cáncer

En el capítulo 10 hemos hablado del cáncer. **Las cetonas suponen una herramienta imprescindible para luchar contra él.**

Muchos laboratorios en todo el mundo mundo buscan potenciales debilidades en células cancerígenas tratando de aprovecharse de ellas para combatirlas. Existía el convencimiento generalizado de que el cáncer (como el Alzheimer y prácticamente todas las enfermedades) tenía un origen genético. Sin embargo, ya hemos visto que los investigadores que citamos sostienen una teoría diferente entendiendo **el cáncer como una enfermedad metabólica** que comienza en la mitocondria cuando esta pierde la capacidad de producir energía suficiente para mantener las funciones celulares. Es decir, **para que se**

@evolucion.libros

produzca la enfermedad debe haber un fallo en el sistema energético. Los radicales libres producidos por las mitocondrias dañadas provocarían **a posteriori** las alteraciones genéticas (tal y como nos cuenta el Dr. Thomas Seyfried).

La energía celular está fuertemente regulada y sus valores oscilan entre -53 y -60 kjul/mol (el signo negativo significa que se produce una liberación de energía), siendo -56 kjul/mol una cifra clave. Cuando el núcleo de la célula percibe de manera regular un descenso en el nivel bioenergético entregado por las mitocondrias, se ponen en marcha los mecanismos ancestrales de supervivencia. La célula tiene la respiración dañada y debe encontrar un combustible alternativo. Para ello comienza a fermentar (proceso anaeróbico) glucosa y glutamina **a pesar de la presencia de oxígeno** (efecto Warburg). Y aquí comienzan los problemas.

Sabemos que la **vía aeróbica** no es la única manera mediante la cual una célula puede **fabricar ATP** o energía. También dispone de la **vía glucolítica** o glicolítica (anaeróbica) **en el citoplasma** (fuera de la mitocondria). En el caso de que el núcleo sienta que ya no puede depender de la respiración mitocondrial como suministro principal, comenzará a activar una serie de mecanismos para hacer efectivo el cambio en la utilización del combustible (lo cual sucederá cuando la energía entregada sea consistentemente menor de -56 kjul/mol). De esta manera la célula **expresa una serie de oncogenes que potenciarán la vía glucolítica y la fermentación**. El deterioro de la producción de energía desestabiliza el genoma nuclear activando estos oncogenes (que existen de manera natural en nuestro ADN), pudiendo dar comienzo al cáncer. No decimos que este proceso sea inexorable, pero sí que el déficit de energía (provocado por el deterioro de las mitocondrias) posibilita la aparición de la enfermedad.

Ante este panorama, las cetonas resultan una herramienta precisa. Son un combustible más eficiente **protegiendo a las mitocondrias** a

@evolucion.libros

través de numerosos mecanismos (menor producción de radicales libres, actuando como moléculas señalizadoras en el núcleo, aumentando la concentración de NAD+, etcétera). Y en caso de padecer la enfermedad, se muestran aún más esenciales.

Dominic D'Agostino nos cuenta algunas de las causas que incrementan el riesgo de padecer cáncer:

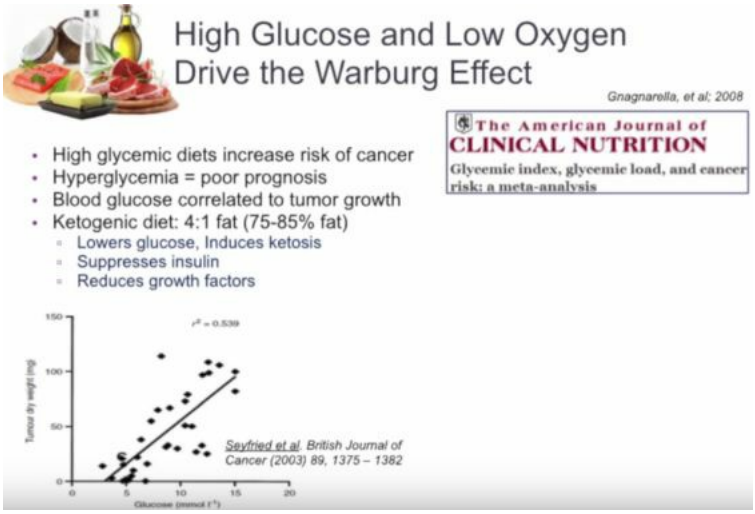
· **Dietas con elevado IG**.

· **Hiperglucemia crónica** (implica resistencia a la insulina, diabetes y demás).

· **Altos niveles crónicos de insulina** en la sangre. Esta hormona es uno de los principales activadores del mTOR, vía necesariamente activa para la proliferación de las células cancerígenas.

· **Elevada exposición a diversos agentes carcinógenos** que producen radicales libres que pueden dañar las mitocondrias (tabaco, exposición excesiva a radiación solar, etcétera).

Asimismo, podemos correlacionar el crecimiento tumoral con los niveles de glucosa en sangre:



Fuente: Dominic D'Agostino

@evolucion.libros

Las células cancerígenas presentan mitocondrias disfuncionales y deben comenzar a introducir glucosa **en cantidades industriales** para igualar la producción de ATP previa. **Una prueba de que el cáncer comienza con un estado de baja energía celular crónico reside, precisamente, en que tras la transformación en célula cancerígena, estos niveles energéticos vuelven a sus valores previos de aproximadamente -56 kjul/mol**. De hecho, el escáner PET resulta ser la herramienta apropiada para localizar los tumores ya que identifica los puntos donde las células consumen más glucosa (indicación de concentración de células cancerígenas).

Las células cancerígenas carecen de flexibilidad metabólica: **NO usan grasa o cetonas de manera eficaz**. Presentan unas tasas de consumo de glucosa incluso 200 veces superior a las de una célula normal. Existe un incremento desproporcionado en el número de transportadores de glucosa y de los receptores de la insulina en estas células (promovido por la expresión de oncogenes). Resulta paradójico que esto no sea tenido en cuenta a la hora de valorar el tipo de alimentación que se les da a esta clase de pacientes. Galletas, pan, tostadas, mermelada, azúcar… entran a formar parte con total normalidad de la dieta de los enfermos (especialmente en los hospitales) disparando los niveles de glucosa en sangre y proporcionando así a las células cancerígenas su combustible favorito. Los responsables se defienden argumentando que eliminar “las galletas” no va a conseguir erradicar el cáncer y tienen razón. **Pero resulta totalmente contraproducente pisar el acelerador**.

El Dr. Thomas Seyfried afirma tajantemente que la manera de acabar con el cáncer es matarlo de hambre privándolo de glucosa y glutamina (los únicos combustibles que puede fermentar de manera eficaz) **a través de terapias metabólicas**. Estas terapias deben comenzar necesariamente por inducir la cetosis en los pacientes (mediante dieta, ayunos y cetonas exógenas). Y se debe aumentar la relación cetonas/glucosa en sangre por varios motivos fundamentales:

@evolucion.libros

· **Privar al cáncer de combustible**. Se necesitan enormes cantidades de ATP para producir la duplicación celular masiva que observamos en el cáncer. Si no hay combustible, nada puede proliferar.

· Favorecer el **tratamiento con oxígeno hiperbárico**. Las cetonas protegen las células sanas contra el estrés oxidativo provocado por la toxicidad de oxígeno, mientras las células cancerígenas son destruidas por los radicales libres haciendo este tratamiento seguro y extremadamente efectivo (al contrario que la radioterapia). A medida que el tumor se expande se produce una reducción de oxígeno en los vasos sanguíneos que lo rodean. Esta falta de oxígeno disminuye la efectividad de la quimioterapia y de la radioterapia. Cuando irradias el tumor necesitas oxígeno en la zona para que aumenten mucho las especies de oxígeno reactivas (**EOR**) o radicales libres que dañan las células cancerígenas. Aquí las EOR juegan a nuestro favor. Por eso al tumor le interesa desarrollarse en condiciones de baja concentración de oxígeno (hipoxia). El oxígeno resulta tóxico para las células cancerígenas. Dominic D'Agostino expone células sanas y células cancerígenas a condiciones de oxígeno hiperbárico en su laboratorio, constatando que las células malignas producen muchísimos más radicales libres que las sanas. ¿Recuerdas que respirar oxígeno a grandes presiones producía muchas EOR provocando ataques convulsivos? Estos radicales libres dañan los lípidos de las membranas de las células destruyéndolas. ¿Recuerdas también que en cetosis nutricional nuestras células podían aguantar mucho más tiempo antes de ser destruidas? Esto es debido a que **las cetonas como combustible producen muchas menos EOR que la glucosa**. La terapia con oxígeno hiperbárico está mostrándose muy efectiva para destruir el cáncer **siempre y cuando el paciente esté en cetosis**.

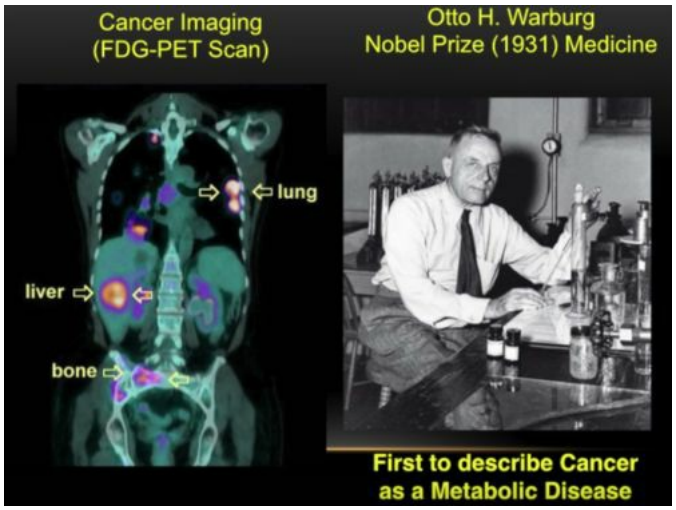
· **Proteger al músculo** de la degradación brutal a la que le somete el cáncer (caquexia). Los tumores liberan ciertos factores que señalizan la destrucción de músculo para producir glucosa de la que

@evolucion.libros

alimentarse a partir de los aminoácidos obtenidos de esta manera.

A su vez se pueden introducir fármacos que impidan la utilización de glucosa por parte de las células, como la **metformina**, la **2-desoxiglucosa**, el **DCA**, etcétera.

Por otro lado, privar al cáncer de glutamina resulta más problemático ya que todas las células del cuerpo (especialmente las del sistema inmune) la necesitan para su correcto funcionamiento. Pero es posible. Se puede inhibir esta vía con fármacos, de forma pulsátil. Y parece funcionar de manera muy eficaz. El Dr. Seyfried y muchos de sus colaboradores han publicado numerosos casos de pacientes con glioblastoma (un cáncer cerebral hasta ahora terminal) que han conseguido manejar la enfermedad.



Fuente: Dominic D'Agostino

En la figura anterior podéis ver el escáner PET. Los puntos en rojo y morado (círculos claros junto a las flechas en el caso de estar viendo la imagen en blanco y negro) muestran el incremento del metabolismo de la glucosa en el pulmón (*lung*), hígado (*liver*) y hueso de la cadera (*bone*). Esto representa un cáncer con metástasis avanzada, en el que se ve cómo las células cancerígenas compiten con

@evolucion.libros

las sanas por la glucosa.

Otto H. Warburg se llevó el premio Nobel de Medicina en 1931 por sus descubrimientos en esta materia. Él fue el primero en designar al cáncer como enfermedad metabólica como ya te contamos. Su investigación concluyó que existe un defecto metabólico en las células cancerígenas, específicamente en sus mitocondrias, que les impide obtener la energía necesaria, lo cual las fuerza a tener que buscar otras soluciones (comienzan a fermentar).

Según todos estos detalles recopilados podemos resumir lo siguiente:

· **El daño mitocondrial (inducido por los radicales libres) precede al cáncer**. Las mutaciones genéticas se producen **a posteriori**.

· **El cáncer parece iniciarse con una disminución de la energía producida por las mitocondrias** (fallo en la cadena respiratoria).

· **El síndrome metabólico** (cuya característica principal es la RI y la hiperinsulinemia) dificulta enormemente la llegada de sustrato a la mitocondria impidiendo la obtención de la energía necesaria.

· **Las dietas de elevado IG** provocan RI e hiperinsulinemia.

· **La insulina señaliza el crecimiento y proliferación de las células cancerígenas**, muy especialmente a través de la vía mTOR.

· **La glucosa es el principal combustible del cáncer** (también pueden fermentar glutamina).

Creemos que vas tomando conciencia de la importancia de este capítulo. Las terapias contra el cáncer deberían centrarse en atacar su vía metabólica, es decir, en privar de alimento en la medida de lo posible a las células dañadas. Las dietas cetogénicas presentan muchas ventajas como herramienta para prevenir y tratar el cáncer:

@evolucion.libros

· **Limitan los carbohidratos** disminuyendo de manera efectiva la disponibilidad de glucosa.

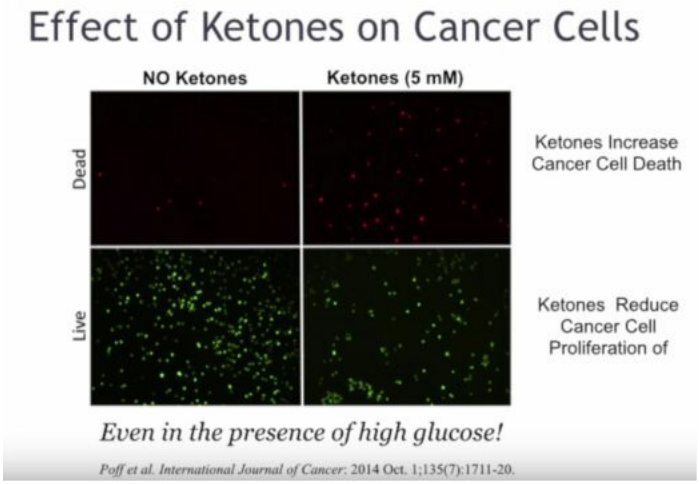
· **Bajan los niveles de exposición a hormona insulina** con lo que la vía mTOR de las células malignas se ve muy reducida.

· La supresión de insulina lleva a la **producción de cetonas** en el hígado, combustible preferido por nuestras células sanas (que además quedan protegidas) y **muy poco efectivo** para las cancerígenas (ya que solo se metabolizan en las mitocondrias y son disfuncionales en estas últimas).

· El consumo de **cetonas exógenas** en forma de suplemento puede reducir en tan solo media hora los niveles de azúcar en sangre de forma muy significativa. Éste es un gran descubrimiento reciente. Nosotros mismos lo hemos experimentado con un sencillo aparato que usan los diabéticos para medir sus niveles de glucosa.

· Incluso cuando los pacientes se someten a los invasivos y agresivos tratamientos actuales (quimioterapia, inmunoterapia y radioterapia) tener cetonas en la sangre (mediante dieta o ayunos) aumenta la probabilidad de éxito de manera notable.

@evolucion.libros



Fuente: Dominic D'Agostino

Dominic D'Agostino demostró los efectos que producen las cetonas en las células cancerígenas. En la fotografía anterior se puede distinguir lo siguiente:

1. En los dos cuadros de arriba se observa como puntos rojos (o negros si tu dispositivo de lectura sólo acepta blanco y negro) la muerte de las células malignas en ausencia de cetonas (apenas observable) y en presencia de cetonas (incremento considerable de muerte tumoral).

2. En la parte inferior, los puntos verdes (o negros) muestran la proliferación de células cancerígenas en ausencia y en presencia de cetonas. Aquí se aprecia una reducción considerable de la propagación del tumor, **incluso en presencia de altos niveles de glucosa** (cuando la cetosis no es nutricional sino inducida mediante un suplemento de cetonas exógenas).

Aquí tenemos otro estudio, esta vez relacionado con la caquexia (la desaparición rápida y alarmante de músculo esquelético que se observa en pacientes con cáncer ya avanzado). Las conclusiones sobre este modelo de cáncer pancreático (uno de los peores y más agresivos) fueron:

· Dos cetonas (BHB y AcAc) **inhiben el crecimiento del cáncer**.

· Las cetonas incrementan la **apoptosis** (muerte) **de células cancerígenas**.

· Las cetonas **suprimen las vías de señalización** de crecimiento cancerígeno promovidas por oncogenes.

· Las cetonas **reducen el crecimiento tumoral** y protegen contra la caquexia.

A la vista de los increíbles resultados obtenidos en este campo, las cetonas demuestran ser una poderosa herramienta de la que

@evolucion.libros

disponer. ¿Verdad?

La cetosis es un estado metabólico natural en el ser humano (y en las especies animales) desde su aparición en la Tierra

Hagámonos esta interesante pregunta: ¿cómo es posible que una simple actuación metabólica como la cetosis tenga aplicaciones para enfermedades que aparentemente no tienen nada que ver como el cáncer, Alzheimer, Parkinson, convulsiones, epilepsia, deficiencia del transportador de glucosa tipo 1 (enfermedad grave), daño cerebral severo por traumatismo, síndrome de Angelman, diabetes, ovario poliquístico, pérdida muscular y un largo etcétera?

Dominic D'Agostino responde de la siguiente manera:

'El metabolismo celular es muy importante. Se relacionan con él diferentes desórdenes asociados a numerosas patologías. Cada patología que te pueda venir a la mente se encuentra asociada a algún tipo de mala regulación metabólica a nivel celular:

*· En el **cáncer** se produce el **efecto Warburg** (vía metabólica).*

*· En el **Alzheimer**, la acumulación no deseada de proteínas en ciertas zonas de la neurona y la f**alta de combustible mitocondrial**.*

*· En casos de **daño cerebral, existen zonas que presentan una considerable RI** que impide el acceso al combustible.*

*Siempre hay una vía metabólica asociada. Por tanto, la piedra angular de cualquier tipo de tratamiento debe ser **optimizar el flujo de combustible hacia los lugares correctos de la célula**. Y las cetonas realizan este trabajo de forma espectacular. No es de extrañar que sean la solución para (casi) todos los problemas. Se trata de alcanzar la homeostasis o equilibrio metabólico. Lo mismo para mejorar el rendimiento atlético, optimizar la masa muscular, y un sinfín de procesos.'*

@evolucion.libros

Otras líneas de investigación que se realizan en otros laboratorios (bastante menos efectivas según el propio Dr. D'Agostino) se centran en estudiar un gen en particular, una proteína muy concreta, que se aplica a una vía determinada. Esto sucede porque entienden el cáncer erróneamente como enfermedad genética y no metabólica. Cabe suponer que si optimizamos todo el sistema mediante la energía que aportamos y el ejercicio y las horas de sueño adecuadas, vamos a corregir la mayoría de las situaciones no deseadas. Este enfoque metabólico nos parece más interesante.

Según muchos científicos, doctores e investigadores, nuestra salud depende en gran medida del estado en el que se encuentre la planta energética de las células: las mitocondrias. **Pero, ¿cómo podemos mantener las mitocondrias sanas?**

· El tipo de combustible ayuda. **Las cetonas producen menos EOR** (asegurando el correcto funcionamiento de la cadena de transporte de electrones) que la glucosa y **protegen el núcleo celular expresando los genes correctos**. La presencia de cetonas señaliza varias vías que **aumentan la biogénesis de nuevas mitocondrias** asegurando la producción de energía necesaria.

· **El ejercicio también**. Cuando haces **HIIT** (*High Intensity Interval Training* o entrenamiento interválico de alta intensidad) tu respiración se acelera muchísimo debido al aumento de demanda de oxígeno por parte de las mitocondrias, señalizando la creación de otras nuevas para que nuestro organismo esté preparado en caso de que repitas el esfuerzo. Esto solo ocurre en levantamiento de grandes pesos y durante un HIIT, donde la demanda de oxígeno es enorme durante cortos períodos de tiempo. En cambio, **el ejercicio aeróbico** de carrera continua **no produce** biogénesis significativa de nuevas mitocondrias (aunque parece aumentar la autofagia de manera considerable).

Combina la cetosis nutricional, HIIT y pesas y la salud de tus

@evolucion.libros

mitocondrias será óptima: **cuantas más tengamos, más potencial bioenergético tiene la célula para su supervivencia bajo condiciones de mucho estrés**.

Los cuerpos cetónicos mejoran la cognición

Hemos hablado del laboratorio del IHMC (*Instituto de cognición humana y de la máquina*) que dirige Dominic D'Agostino. Su fundador, el Dr. Kenneth M. Ford, es otra de esas personas altamente efectivas. Su currículum es impresionante. Es autor de cientos de publicaciones científicas. Sus trabajos están muy orientados a la inteligencia artificial y a la cognición humana. Reconocido y premiado en todo el mundo (universidades, asociaciones varias, etéctera), posee la *medalla de liderazgo excepcional de la NASA*. Es miembro de la *National Science Board* de EEUU, nombrado por el entonces presidente George W. Bush. También es miembro del *Consejo asesor* de la NASA entre otras muchas cosas.

El Dr. Ford lleva toda su vida experimentando con la cetosis nutricional. De manera continua durante la última década. En una charla con Dominic D'Agostino cuenta los enormes beneficios que supone para él estar en cetosis. Sobre todo a nivel físico y cognitivo. Piensa que las cetonas pueden tener un **efecto profiláctico** (conservación de la salud y preservación de la enfermedad) sobre todo para las enfermedades asociadas con el envejecimiento.

Dominic D'Agostino revela en esta conversación que él creía que había que comer 6 veces al día para rendir deportivamente pero, paradójicamente, cuando mantenía una dieta elevada en carbohidratos se encontraba hambriento a todas horas. Y lo asumía como si fuera normal. En cetosis nutricional el cerebro está satisfecho con las cetonas, fruto del metabolismo de la propia grasa almacenada y no demanda alimento tan frecuentemente. Se pasa de un estado en el que el hambre no te deja pensar ni ser productivo, a otro en donde esa sensación de vacío parece llenarse, mejorando el rendimiento atlético

@evolucion.libros

y mental. Es algo que merece la pena ser probado alguna vez en la vida.

Todo esto tiene sentido. Recordemos la ya conocida **montaña rusa del azúcar**:

1. Ingesta de carbohidratos con moderado o elevado índice glucémico.

2. **Se eleva la concentración de azúcar** en sangre por encima de los niveles de equilibrio (**hiperglucemia**).

3. Gran **pico de insulina** que elimina por completo el azúcar de la sangre (y esto en el caso de ser una persona saludable, ojo. Si eres resistente a la insulina, como más del 60% de la población mundial, esta situación empeora).

4. El nivel de azúcar desciende ahora por debajo del nivel de base (**hipoglucemia**).

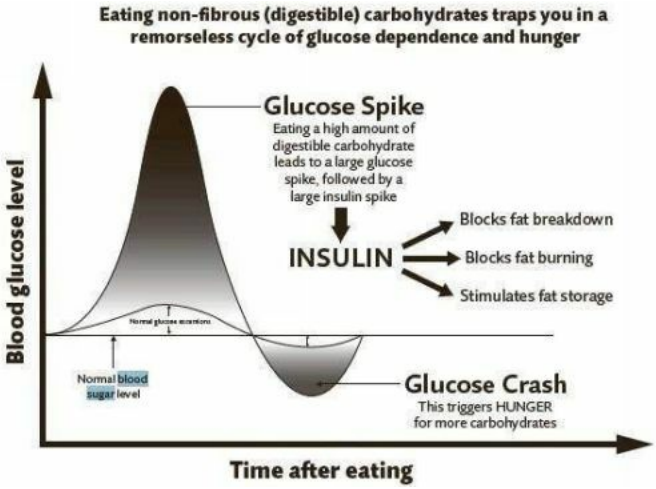
5. **El cerebro se resiente**, ya que bajo esta situación depende exclusivamente de la glucosa y se ha quedado sin ella.

6. Uno se siente **cansado, letárgico**. Lo normal después de una copiosa comida de fin de semana. El cerebro demanda azúcar desesperadamente. En este punto se comienzan a experimentar los conocidos antojos: pan, pasta, arroz, dulces y demás. Cualquier cosa con tal de volver a los niveles de glucosa en sangre necesarios para que el cerebro tenga energía suficiente (otra cosa muy diferente sucedería si hubiese cetonas disponibles para proporcionar energía a las neuronas. En este caso no se padecerían estos síntomas de la hipoglucemia).

7. Si finalmente no se satisfacen los deseos del cerebro, éste da la orden de **degradar las fibras del músculo** esquelético, convirtiéndolas en una sopa de aminoácidos. De esta forma se fabrica la glucosa requerida, a partir de los **aminoácidos gluconeogénicos**.

@evolucion.libros

Esto se traduce en **pérdida de masa muscular**. En cambio las cetonas sirven de combustible para el cerebro protegiendo indirectamente el tejido muscular (y también directamente).



Fuente: Dr. Ted Naiman

Con la aparición de la agricultura (los últimos 8.000-10.000 de los más de 2 millones de años de evolución humana) y, recientemente, de los productos manipulados genéticamente para eliminar la fibra elevando su concentración de azúcar y su palatabilidad (típica manzana Fuji barnizada del tamaño de media cabeza o los plátanos actuales), hemos sido sometidos a esta interminable montaña rusa rompiendo la homeostasis de nuestro sistema y dando lugar a todo tipo de enfermedades que antes presentaban mucha menor incidencia (o simplemente no existían).

@evolucion.libros

Plátano natural incomestible. Fuente: directoalpaladar

Si ingieres una comida que contiene los 9 aminoácidos esenciales en las proporciones correctas, la relación adecuada de DHA-EPA/omega 6 (1:1), una buena cantidad de grasas saturadas y monoinsaturadas y, lo haces regularmente (incluyendo el hábito del ayuno), lo más probable es que te encuentres **fabricando cetonas**. ¿Y qué sucede cuando tienes cetonas en tu cuerpo?

1. Inmediatamente después de comer se experimenta un **incremento de la energía** y un bienestar que se sostiene durante horas. Sin hambre. Los niveles de azúcar en sangre nunca superaran la homeostasis y por tanto la insulina no puede provocar una hipoglucemia. Sin antojos. El cerebro está satisfecho.

2. Durante las primeras horas tras la comida, el hígado comienza a fabricar cetonas a partir de las grasas saturadas y monoinsaturadas que acabas de comer. Éstas **alimentan las neuronas de forma más efectiva que la glucosa**.

3. Una vez procesada la grasa de la dieta, durante las horas posteriores seguirás fabricando cetonas pero esta vez a partir de la grasa almacenada que empiezas a movilizar. Es decir, **tu cuerpo sigue comiendo aunque tú no lo estés haciendo**. En cetosis nutricional, como los niveles de insulina son bajos (recuerda la curva que relaciona la presencia de insulina con la movilización de grasas) vas a

@evolucion.libros

utilizar mucha grasa almacenada y tu hígado fabricará cetonas a partir de ella.

4. No sólo tu cerebro cuenta con las suficientes cetonas para funcionar bien, sino que lo hará mejor y de una manera más efectiva. Optimizará su rendimiento mientras se va quemando la grasa almacenada.

5. **Las cetonas impiden que el cerebro degrade el músculo**, así que son protectoras de este tejido tan preciado. Incluso en ayunos de 7 días no se aprecia pérdida de masa muscular significativa. Podéis chequear el experimento que hizo el Dr. Peter Attia a este respecto en su página web (analíticas incluidas). Como dice el Dr. Jason Fung con cierta gracia: *'si estás en cetosis nutricional y pasas unos días de ayuno, tu cuerpo nunca quemará músculo para satisfacer las necesidades del cerebro.* ***Pero si no lo estás, sí lo hará*** *¿Y qué sentido tiene almacenar leña durante todo el año, si cuando llega el invierno destrozas el sofá para hacer el fuego?'*

La gente habla de la cetosis nutricional (también muchos profesionales) **sin tener ni idea de las propiedades de los cuerpos cetónicos**. En el mejor de los casos la consideran una buena manera de adelgazar, pero como otra cualquiera. Este tipo de alimentación promueve una utilización efectiva de la insulina y de todas las demás hormonas **poniéndote en contacto con tu *yo evolutivo***, restaurando tu peso ideal y protegiéndote de la enfermedad. Sin antojos, sin sufrimiento, de manera naturalmente sencilla.

Efectos epigenéticos de las cetonas

O dicho de otra manera, **¿de qué manera afectan las cetonas a la expresión de tus genes?** El Dr. Dominic D'Agostino lo explica con claridad. Vamos a resumir uno de los posts de su página www.ketonutrition.org:

1. Nuestro ADN *está escrito en piedra*. Rara vez se puede alterar.

@evolucion.libros

Además está contenido en el núcleo de cada una de casi todas nuestras células repartido entre 23 pares de cromosomas. Si los juntásemos y los estirásemos **obtendríamos aproximadamente 2 metros de ADN en cada núcleo**. Para conseguir entrar en un espacio tan increíblemente diminuto, debe plegarse de formas que aún estamos llegando a comprender (sabemos que **se enrolla en torno a unas proteínas llamadas histonas**).

2. La **epigenética** se refiere a modificaciones en el ADN que pueden **activar o desactivar la expresión de ciertos genes sin alterarlo**. Estas histonas están sujetas a modificaciones epigenéticas que pueden afectar la expresión de ciertos genes.

3. Las histonas pueden **acetilarse o desacetilarse**. Estos procesos son considerados marcadores epigenéticos. Para que lo entiendas fácilmente, simplificando:

· **La acetilación** deshace los enlaces entre el ADN y las histonas, dejando libres zonas que antes estaban profundamente plegadas alrededor de dichas proteínas. Esto permite a la maquinaria celular transcribir esas proteínas nuevas **a partir de los genes ahora accesibles**. Es decir, en ocasiones el ADN se pliega fuertemente sobre las histonas dejando zonas de genes inaccesibles. La acetilación despliega estas zonas volviendo a dejar ese contenido accesible. De esta forma expresamos nuevos genes que antes estaban dormidos. Esto es epigenética (**mismos genes, distinta expresión**).

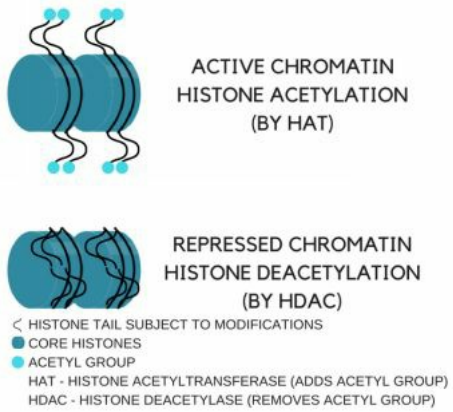
· **La desacetilación** de las histonas, por el contrario, refuerza los enlaces de estas proteínas con el ADN reprimiendo los genes de esas zonas. Esto también es epigenética.

¿Dónde entran las cetonas aquí? **El BHB (uno de los tres cuerpos cetónicos) puede alterar la expresión de los genes de una manera muy favorable para nuestra salud**. La desacetilación de las histonas impide la expresión de ciertos genes y el BHB actúa inhibiendo la enzima (denominada HDAC) que provoca dicha

@evolucion.libros

desacetilación. Esto resulta de vital importancia, ya que en estado de inflamación (en el que nuestro cuerpo se encuentra casi de manera constante en mayor o menor grado) o en estado de enfermedad (grave o no), ciertos genes que deberían estar activados se desactivan y viceversa. **De hecho, las compañías farmacéuticas invierten mucho dinero y esfuerzo en crear medicamentos que inhiban la HDAC,** ya que conocen los efectos beneficiosos que podrían tener sobre algunas enfermedades graves como el cáncer, el Alzheimer y otras. Sin embargo, todos estos fármacos **son menos efectivos que el BHB, además de producir efectos secundarios** no deseados. Vamos a dejar esto bien claro:

Una molécula GRATIS que nuestro cuerpo fabrica de forma natural a partir de las grasas saturadas y monoinsaturadas (las que deberían ser nuestro combustible principal), hace lo mismo pero de manera MÁS EFECTIVA que los fármacos desarrollados por las compañías farmacéuticas tras el gasto de billones de dólares en investigación, desarrollo y ejecución.



Fuente: ketonutrition.org

Las cetonas no sólo son el mejor combustible para nuestras células **sino que además cumplen con muchas funciones de señalización**. Facilitan la comunicación eficiente entre los diversos

@evolucion.libros

tejidos.

Ejemplos de cetonas trabajando como reguladores epigenéticos en la expresión de genes

· **La cetosis nutricional y el cáncer**: Bajo las condiciones de esta enfermedad se presentan patrones anormales de acetilación y desacetilación de histonas. Es decir, ciertos genes que deberían ser expresados y estar activos, están silenciados. ¿Recuerdas gen p53 o "guardián del genoma"? Contiene las instrucciones para fabricar una proteína supresora de tumores. En algunos tipos de cáncer este gen se encuentra desacetilado. El BHB funciona aquí de la misma manera que los fármacos anti-cáncer más conocidos que tratan de bloquear la hormona que desacetila el gen. La investigación llevada a cabo por la **Dra. Adrienne Scheck** ha demostrado en ratones con tumor cerebral que **la cetosis modifica la expresión genética del tumor hasta parecerse a la de las células sanas**.

· **BHB y el estrés oxidativo**: Las especies reactivas de oxígeno (un tipo de radicales libres) transforman los lípidos de las membranas de todas nuestras células y organelos en otro tipo de radicales libres que pueden ser peligrosos. Cuando la presencia de estas moléculas es anormal terminan por destruir las proteínas y el ADN. A esto se conoce como **estrés oxidativo** y es uno de nuestros peores enemigos. Las especies de oxígeno reactivas son voraces debido a su estado energético (al O2 le faltan electrones y va a alterar los PUFA de las membranas para conseguirlos). El estrés oxidativo produce la oxidación del LDL provocando la placa arterial, muta el ADN nuclear, impide los procesos de flujo a través de las membranas, la comunicación neuronal y nos hace envejecer rápidamente.

En el año 2013 la revista *Science* publicó que el cuerpo cetónico BHB activaba la acetilación (y por tanto la expresión) de genes que nos protegían contra el estrés oxidativo y la destrucción del ADN. Específicamente **a través de la vía FOX03A** (casualmente otro

@evolucion.libros

objetivo de investigación de las compañías farmacéuticas). Una vez más hace su aparición nuestra molécula “gratis” (entrecomillado porque en la vida nada es gratis).

· **La cetosis nutricional y la longevidad**: En un estudio publicado en *Cell Metabolism* se usaron ratones en dieta cetogénica en los que se analizaron una serie de marcadores asociados con la longevidad, la salud e incluso la supresión de tumores. El resultado mostró un aumento medio del 13.6% de la vida de los ratones en cetosis respecto a los del grupo de control (incluso sin reducción de calorías). **Estos efectos fueron mediados a través de la regulación epigenética de ciertos genes importantes como el p53 y el DDIT4**.

· **La cetosis nutricional y el síndrome de Kabuki:** es una rara enfermedad consecuencia de una aberración en el genoma. La expresión de genética está regulada fuertemente por dos genes que precisamente resultan ser defectuosos en aquellos que presentan este síndrome. Esta enfermedad no tiene tratamiento en la actualidad y conlleva una especie de degeneración neuronal en el hipocampo. Sin embargo, la administración de cetonas exógenas ha demostrado producir una híper-acetilación en una región del genoma en ratones con síndrome de Kabuki, **lo cual permitió la expresión de los genes silenciados por esta patología**. Las proteínas codificadas por estos genes fueron neuroprotectoras, silenciaron los efectos de la enfermedad y rescataron las neuronas en el hipocampo.

· **BHB y el síndrome de Angelman**: esta es otra enfermedad rara causada por un defecto genético persistente donde los síntomas remiten mediante terapias metabólicas como la dieta cetogénica. Los modelos animales responden increíblemente bien a las cetonas exógenas incluidas en su dieta: mejoría motora, de aprendizaje y memoria y supresión de las convulsiones. Y esto es debido a que **el BHB modifica la neurofarmacología del cerebro** incrementando la expresión de una enzima que convierte glutamato en GABA,

@evolucion.libros

optimizando la relación gutamato:GABA, dos neurotransmisores (el primero tiene que ver con el sistema nervioso excitado o simpático y el segundo, con el sistema nervioso pasivo o parasimpático).

La alimentación cetogénica es ampliamente desconocida por los profesionales de la salud. ¡Que la vergüenza caiga sobre ellos!

Como estamos viendo, las cetonas actúan de manera similar a los fármacos a la hora de inhibir y activar enzimas, proteínas, expresión genética y demás. Muchos nutricionistas, médicos y gente en general poco entrenada, hablan de la dieta cetogénica como si de una dieta para adelgazar o de una nueva moda (FAD) se tratase. Se leen verdaderas barbaridades sobre las grasas saturadas, el colesterol, el déficit calórico, etcétera. En algunos blogs, en los mismos hospitales como te habíamos comentado y en páginas relacionadas con el Gobierno en materia de salud, hemos visto "consejos para **tratar la cetosis**" identificándola como una enfermedad. Sonrojante. Si quieres profundizar aún más sobre este apasionante tema, sumérgete en publicaciones científicas para que te instruyas con fuentes verídicas y no con blogs o artículos de periódicos firmados por pseudoperiodistas (casi siempre poco o mal documentados), de los que desafortunadamente tanto abundan.

Un conocido nutricionista español escribe un blog en el que se sostiene que la dieta cetogénica es tan buena para adelgazar como cualquier otra y "grita" en mayúsculas: SIEMPRE Y CUANDO EXISTA DÉFICT CALÓRICO. Informa de que se usa como terapia para curar la epilepsia, pero indica que no es apta para todos y que no resulta óptima para mejorar el rendimiento deportivo. Sin explicación alguna. A un nutricionista titulado con cientos de miles de seguidores en redes sociales se le debería exigir mucha más responsabilidad y rigurosidad a la hora de hacer tales afirmaciones.

No debemos hacer caso a cualquier información que nos llegue

@evolucion.libros

sin haberla contrastado debidamente. Hay que beber de la fuente, de los estudios y publicaciones, de la bioquímica: **La ciencia que explica de manera objetiva el funcionamiento de los diferentes procesos que ocurren en los seres vivos**, sin sentimentalismos. Estas personas la pasan por alto y no hablan de hormonas, de las funciones de señalización, de la epigenética… mientras te recomiendan comer fruta a cualquier hora y alaban las virtudes del plátano como comida esencial para los diabéticos (con lo que esto supone para ellos). Parece existir una obsesión por la fruta y la fibra como si fueran la panacea de la alimentación humana. Desconocen la manera en la que el ser humano se alimentó durante su evolución. Desconocen también (o pretenden obviar) la existencia de civilizaciones enteras que no prueban estos alimentos y gozan de un perfecto estado de salud. Dos investigadores (John Orr y J.L.Gilks) que convivieron muchos meses con los guerreros Masai imitando sus costumbres, registraron lo que comían diariamente:

· 1.2 kg de carne salvaje.

· 2 litros de leche con su nata.

· Y 50 ml de sangre animal (ellos afirmaban hacerlo por la sal y los minerales que contenía).

No fruta, no fibra, no cereales. No carbohidratos.

Orr y Gilks destacaron tanto la altura como el poderío muscular y atlético de esta gente, así como su excelente estado de salud.

Este tipo de dietas extremadamente bajas en carbohidratos y altas en grasas animales conducen a la cetosis nutricional. **Esto son datos, no opinión**. Los nutricionistas parecen rehuirlo. Siempre tan insistentes en que tomes tu ración de fruta y de carbohidratos integrales “tan necesarios”.

El ser humano fue nómada durante la mayor parte de su historia (cazadores-recolectores). Hace 100.000 años teníamos el

@evolucion.libros

aspecto de primates. Hace 10.000-15.000 años que tenemos el aspecto actual. Esto quiere decir que **nuestros genes se forjaron en ese tiempo, que casualmente corresponde al de la Edad de Hielo o última glaciación**. En otras palabras, nuestros genes se forjaron en las siguientes condiciones:

· **Comida de nulo o extremadamente bajo IG** (los pocos carbohidratos que había venían con su antídoto, la fibra. No tenían licuadoras para deshacerse de ella ni conocían la manera de manipular genéticamente las semillas para destruirla).

· **Largos periodos de ayuno forzado**.

· **Ejercicio intenso** buscando y cazando comida.

Cabe entender por qué las cetonas son una herramienta tan importante para nosotros. Forman parte de nuestro diseño. Son **moléculas ancestrales**, viejas conocidas por el hombre y también por los primeros organismos. **Pero en algún momento del siglo XX decidimos divorciarnos de ellas para siempre**. Comenzamos a eliminar la fibra de los carbohidratos mediante procesos artificiales quedándonos con el veneno. Decidimos empezar a comer cada 3 horas y casualmente las enfermedades metabólicas se multiplicaron exponencialmente. Ante la abrumadora evidencia científica puede parecer que las cetonas son la cura para todas las enfermedades, cuando particularmente nosotros creemos que se trata simplemente de respetar nuestro diseño original; de **volver a los orígenes**. Nosotros no creemos que las cetonas sean un remedio para nada, sino algo natural que nos pertenece, que formó siempre parte del sistema en mayor o menor medida, ayudándonos a sobrevivir y prosperar como especie a través de los siglos y de los milenios donde sin duda, pasamos períodos difíciles con escasez de alimento.

Insistimos en que no nos gustan las etiquetas: dieta paleolítica, dieta cetogénica y otras. No se trata de comer como lo hacían nuestros abuelos de las cavernas. Esa época ya pasó. Ellos no podían elegir. **Se**

@evolucion.libros

trata de conocer nuestro organismo ahora que la ciencia nos lo permite y conseguir que funcione de la manera para la que fue diseñado mediante una alimentación efectiva (no todos los alimentos diseñados por el hombre son perjudiciales). No hace falta ninguna etiqueta. Si bien es cierto que no todos somos iguales, formamos parte de la misma especie y los principios básicos son los mismos para todos. Y aquí te los estamos desentrañando.

Vía AMPK

Para que comprendas un poco mejor la importancia de respetar los períodos de comida y ayuno, te vamos a presentar un complejo enzimático (proteico) esencial para la vida. Y debido al absoluto desconocimiento acerca de nuestro funcionamiento **estamos entorpeciendo su trabajo**. Se trata de la ***Proteína Quinasa activada por AMP*** (adenosín monofosfato, al que le faltan dos fosfatos para ser ATP). Como tiene un nombre tan largo la conocemos por sus siglas en inglés, AMPK. Es una enzima presente en todas y cada una de las células de muchos de nuestros tejidos: músculo, tejido adiposo, cerebro, hígado y demás.

@evolucion.libros

ACLARACIÓN: *Una vía (AMPK o mTOR) no se activa de manera simultánea en todas las células sino que se trata un proceso gradual. En unos tejidos u órganos se pueden activar estas vías, mientras que en otros no. Puede tratarse de un proceso masivo pero no necesariamente uniforme*.

Acabamos de volver a nombrar la palabra mTOR. Lo hemos hecho a propósito ya que si recuerdas que era el responsable de iniciar los procesos anabólicos de síntesis de nuevas proteínas, lo tendrás más sencillo con el AMPK. Seamos simplistas: **el AMPK es lo contrario al mTOR**. En realidad involucran una serie de procesos

contrapuestos. De nuevo el Yin y el Yang, el equilibrio sagrado de todas las cosas. **El mTOR activa los procesos anabólicos. El AMPK, los catabólicos**. La vía AMPK resulta esencial para nuestra supervivencia como especie y también para alejarnos de la enfermedad (una mutación en la enzima kinasa LKB1 por ejemplo, dejaría inactiva la vía AMPK elevando el riesgo de padecer cáncer).

¿Pero que es la vía AMPK? El ATP mantiene una estrecha relación inversamente proporcional con el AMP de manera que al disminuir la concentración de ATP celular (estado de baja energía) aumenta por consiguiente la concentración de AMP. Cuando esto ocurre, la célula activa este complejo enzimático que conlleva una serie de procesos. ¿Y cuáles son las principales causas por las cuales disminuye la concentración de energía o ATP a nivel celular? Se nos ocurren dos:

1. **El ayuno** (al cesar el aporte energético exógeno desciende la producción de ATP).

2. **El ejercicio** (consume ATP).

Por tanto, **el ayuno y el ejercicio activan la vía AMPK**. Veamos ahora los procesos biológicos implicados bajo la acción de este complejo enzimático:

· **Se inhibe el mTOR** y por tanto la síntesis proteica.

· **Se activa el ULK1**. Esta es la vía de la importantísima **autofagia** que veremos en este capítulo de herramientas.

· **Se activa la LTGL**. Es la primera enzima envuelta en la liberación de los ácidos grasos de los triglicéridos del tejido adiposo. Es decir, **inicia el proceso de la quema de grasas** procedentes de nuestro almacén principal (la cosa se pone interesante).

· **Se inhibe la enzima ACC**, indispensable en la síntesis de ácidos grasos. Es decir, **si vamos a quemar grasa mejor no crearla**.

@evolucion.libros

· **Se inhibe la enzima HMG-CoA reductasa**, involucrada en la **fabricación de colesterol**. Y tiene sentido, ya que la vía AMPK trata de gastar lo almacenado **limitando enormemente la energía disponible para sintetizar nuevas moléculas como proteínas, colesterol, ácidos grasos o glucógeno**.

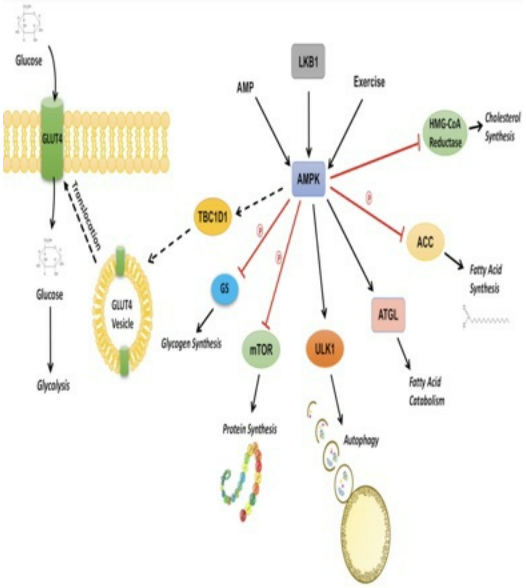
NOTA: *Las estatinas (el fármaco más rentable económicamente en la historia de la industria farmacéutica) reproducen este mismo proceso (inhiben la HMG-CoA reductasa) reduciendo los niveles de colesterol. Pero a un elevado precio. Los efectos secundarios resultan totalmente contraproducentes. Se evita un "supuesto problema", se crean otros. A estas alturas ya deberías saber que el principal problema es la hiperinsulinemia y no los niveles de colesterol.*

De nuevo la naturaleza dándonos una lección. Tratamos de matar la mosca a cañonazos por algo que se puede obtener de forma natural ***(respetando los períodos de ayuno y haciendo ejercicio)***.

@evolucion.libros

· **Se activa la TBC1D1**. Esto moviliza los transportadores de glucosa GLUT4. Si recuerdas, son los mismos que activa la hormona insulina. Estas vesículas viajan a la membrana celular tomando glucosa de la sangre y aclaramos: la vía AMPK lo hace **sin necesidad de insulina**. También tiene sentido, ya que se supone que en el "modo ahorro" que esta vía promueve, vamos a necesitar también la ayuda de la glucosa de la que disponemos para abastecer a la célula con energía suficiente (la síntesis de glucógeno se desactiva en este estado, como apuntábamos anteriormente).

En general, lo que hace el AMPK es **activar los procesos que nos permiten "tirar de las reservas" a la vez que impide cualquier almacenamiento**.



Esta didáctica figura está sacada del canal de Youtube de JJ Medicine, el cual recomendamos a todo aquel que quiera clases de bioquímica básica.

Resumiendo, la vía AMPK:

· Es regulada por la **relación AMP:ATP**.

· Debido a que se activa por la baja cantidad de ATP disponible, es considerada como un ***sensor energético***.

· Es un **regulador fundamental de nuestro metabolismo**.

· **Incrementa la absorción y utilización de glucosa** en la célula.

· **Incrementa la oxidación de ácidos grasos** (vamos a quemar grasa).

· Inicia la **autofagia**.

· **Disminuye la síntesis de glucógeno**.

· **Disminuye la síntesis de proteínas**.

· **Disminuye la síntesis de ácidos grasos**.

· **Disminuye la síntesis de colesterol**.

La vía AMPK se activa con:

@evolucion.libros

· **Ayuno** (baja la concentración de ATP respecto a la de AMP).

· **Ejercicio**.

· Con la **enzima LKB1** (supresora tumoral).

· **Estrés celular** necesario (ejercicio, estrés oxidativo y demás).

· **Medicamentos para tratar la diabetes** (metformina y las tiazolidinedionas).

· El **AICAR** (Ribonucleosido 5-aminoimidazol 4-carboxamida) es un medicamento que explota esta vía simulando la práctica de ejercicio físico sin realizarlo. Es una sustancia prohibida por la *Agencia Mundial Antidopaje*.

Ahora que hemos explicado lo que hace el AMPK podemos continuar.

AMPK, mTOR y cetosis nutricional

Una dieta cetogénica simula o mimetiza el ayuno a través de la restricción de la hormona insulina, activando la vía AMPK e inhibiendo el mTOR. Tenemos que entender que estos procesos son muy complejos y que gracias a gente como el Dr. Dominic D'Agostino o el Dr. Kenneth M. Ford estamos empezando a vislumbrarlos. La cetosis nutricional, la restricción calórica bien entendida, el ayuno, el ayuno intermitente, la metformina, la rapamicina y otros, trabajan sobre las vías metabólicas AMPK y mTOR, los dos grandes reguladores metabólicos de las células (de mucho interés también para las empresas farmacéuticas).

Como todas las cosas buenas de la vida, la cetosis nutricional es fuertemente atacada por muchas personas. Como decía uno de nuestros maestros: **sólo hay alguien peor que uno que no lee: el que ha leído sólo un poco**. Hemos hablado de lo importante que es evitar la sarcopenia. De lo importante que es activar la vía mTOR en las células musculares. La cetosis y el ayuno **parecen** favorecer el AMPK

@evolucion.libros

en perjuicio del mTOR. Además hacen disminuir la presencia de IGF-1 en circulación (el brazo ejecutor de la hormona de crecimiento), una hormona que también estimula el mTOR y que a medida que envejecemos disminuye drásticamente su producción. Aquí lo tienes. El argumento perfecto para los detractores. Ellos mantienen que la dieta cetogénica no resulta apropiada para hacer músculo, que no se sostiene a largo plazo y demás falsedades. ¡No tan rápido! **Contemos la realidad tal y como es**. Sabemos a ciencia cierta lo siguiente:

1. **Las cetonas protegen al músculo de la degradación** (nuevos estudios recientes lo muestran).

2. Habíamos visto que el AMPK promueve la autofagia. Se sabe que a medida que envejecemos las células madre del tejido muscular pierden su función no pudiendo regenerarse y dando lugar a la sarcopenia. Sin embargo, la autofagia recicla los componentes disfuncionales de las células madre del tejido muscular **haciendo que no pierdan su eficacia con el paso de los años**.

3. **El ayuno favorece la autofagia** de forma considerable. Tocará hablar de ella en breve.

Podemos ver que existen mecanismos compensatorios entre el AMPK y el mTOR, son complementarios. Lo que hace una alimentación cetogénica **es devolvernos al origen, respetar esta relación de manera armónica y proporcional en contraposición al desequilibrio actual de la dieta occidental**. Con la alimentación moderna, no se puede disfrutar de los beneficios que se obtienen a través del AMPK mediante la autofagia y la apoptosis, ambas imprescindibles.

Imagina que quieres hacer crecer tu músculo. Puedes pensar que ayunar va en contra de tu objetivo. Piensas que debes consumir carbohidratos (para utilizar la insulina como activadora del mTOR) y proteína de manera considerable y frecuente. Sin embargo, debes conocer que haciendo esto inhibirás masivamente el complejo AMPK

@evolucion.libros

rompiendo el equilibrio tan necesario. Comer frecuentemente (especialmente carbohidratos) activará el mTOR de manera desproporcionada también en lugares no deseados pudiendo hacer proliferar células precancerígenas.

Por el contrario uno puede acudir a la ciencia y también al sentido común. Se deben respetar los períodos de ayuno. **La autofagia sensibiliza a la insulina** (y a la IGF-1, hormona de crecimiento, etc…). También nos hace más sensitivos a la leucina (activadora del mTOR exclusivamente en las células musculares), incluso con el paso de los años. Se absorben nutrientes de manera más efectiva. Las cetonas protegen el músculo cuando no comemos. Las células madre del tejido muscular quedan listas para diferenciarse en nuevas células musculares y éstas pueden alimentarse de las proteínas que se reciclan durante la autofagia. Incluso a edades avanzadas. Recuerda que **todos los estudios demostraron que en individuos CETO-ADAPTADOS, la creación de masa muscular es la misma que en dietas altas en carbohidratos, con el añadido de la disminución del porcentaje de grasa corporal**. La clave de esta información reside en la palabra "ceto-adaptados". La literatura científica que sostiene que no es posible, es porque se basa en aquellos estudios realizados sobre personas **no ceto-adaptadas** (hemos visto alguno en donde ni siquiera están en cetosis).

Si pretendes hacer músculo y evitar la sarcopenia, levanta cosas muy pesadas y come lo justo y necesario para recuperarte. Levantar pesas no debería ser un hobby, sino una obligación. El músculo esquelético es el *elixir de la eterna juventud*. Preservar nuestro músculo (no sólo el tamaño sino también la funcionalidad) es un indicador fundamental de salud metabólica.

Desde luego que la cetosis nutricional limita el mTOR. ¿Pero lo hace hasta el punto de llegar al balance perfecto? Todo parece indicar que sí. Ya conoces herramientas como los aminoácidos ramificados.

@evolucion.libros

Muchos deportistas los utilizan en combinación con la cetosis como ayuda extra para activar el mTOR. Otros prefieren no usarlos. Varios estudios muestran que pueden ayudar a evitar la caquexia en el cáncer. Esperamos que vayas entendiendo lo que te queremos decir. En tus manos está la aplicación que quieras darle o no a estas poderosas *herramientas*.

Hablemos ahora de la hormona IGF-1. Muchos bodybuilders se la inyectan para hacer crecer sus músculos, lo cual es una aberración. Es cierto que los niveles de IGF-1 decrecen con la edad. Es una hormona que repara tejidos y hace crecer el músculo estimulando el mTOR. Se parece mucho a la insulina (por eso se llama *Factor de Crecimiento parecido a la Insulina*, en inglés *Insulin like-Growth Factor*). De hecho, puede usar los receptores celulares de la insulina de las membranas celulares y también los suyos propios. Es una proteína de tamaño y forma similar a la insulina. Es (no haría falta decirlo) anabólica; provoca crecimiento. Esto hace pensar a la gente poco entrenada (junto con el asunto de que cada vez producimos menos) que más es mejor. Es un error común en general. No siempre menos es más, pero en este caso desde luego, más no es mejor. Está claro también que la concentración de IGF-1 en circulación es menor en cetosis. Sin embargo, hay un concepto que nadie tiene en cuenta. Y no es opinión, es información. Existen dos tipos de IGF-1 en cuanto a localización:

· En circulación.

· Local.

Tener una presencia constante de esta hormona en circulación nos hace menos sensitivos a ella (lo mismo que ocurre con la insulina). Así pues, según Dominic D'Agostino es mucho más interesante generarla de manera **local y pulsátil** para evitar resistencia y mejorar la sensibilidad. ¿Cómo conseguimos una concentración local estratégica por el tiempo necesario para sacar el mayor beneficio

@evolucion.libros

de la IGF-1 como factor de crecimiento? Te vamos a dar unos trucos científicamente demostrados:

1. **Levantar pesos muy pesados** (en el gimnasio, se entiende).

2. **Estirar el músculo trabajado**. Hacerlo al finalizar el entrenamiento parece duplicar la síntesis de IGF-1 local.

3. **Dejar trabajar a la vía AMPK** (la autofagia ayuda a mejorar la sensibilidad al crecimiento).

Por tanto, **la cetosis nutricional y los diversos tipos de ayuno estratégicos favorecen la creación saludable de músculo y te sensibilizan a las hormonas anabólicas, necesitando menos para producir más efecto.**

Otro beneficio de estas herramientas es que favorecen el aumento de los receptores androgénicos (RA) en las células musculares. Estudios realizados por Stuart Phillips et al. demostraron que un aumento en la concentración de RA en el músculo lleva a un mayor crecimiento muscular. Es precisamente esta concentración la que determina si un individuo tiene más o menos capacidad de musculación. A estos receptores se unen la testosterona y la DHT (dihidrotestosterona) para favorecer la vía anabólica.

Debes saber que cuando un bodybuilder se inyecta hormonas de crecimiento, las células de los tejidos adyacentes al músculo también se hinchan de forma desproporcionada. De hecho, sus órganos y vísceras crecen a la par que el músculo. Lo dicho, una aberración.

La cetosis nutricional y el deporte

Vamos a ir cerrando el capítulo de la cetosis destruyendo un último mito: aún hay gente que afirma que la cetosis nutricional es menos efectiva para el deporte que una dieta alta en carbohidratos. Y los que le otorgan algún beneficio, simplemente sostienen que resulta tan solo adecuada para deportes de resistencia (ciclismo, carreras de

@evolucion.libros

larga distancia…).

La energía requerida en el ejercicio de alta intensidad se obtiene más rápido a través del glucógeno que a través de la grasa. **El glucógeno es imprescindible o de lo contrario nuestro cuerpo no lo fabricaría**.

Los estudios realizados por Jeff Volek y Stephen Phinney nos muestran que el glucógeno inicial, el gasto durante el entrenamiento y la velocidad de recuperación de la reserva es **el mismo** tanto en atletas que comen carbohidratos como en aquellos que siguen una dieta cetogénica **y están ceto-adaptados**. Además, estos últimos cuentan con la ventaja de no necesitar ingerir alimento alguno durante el desempeño de su actividad. **En cetosis nutricional el rendimiento físico es más eficaz**. Pero entrar en cetosis nutricional no es fácil. Nos encontramos dos obstáculos:

· El mundo está "optimizado" para malnutrirnos. Es tarea titánica evitar los malos hábitos circundantes. El 99% de los alimentos en los supermercados y tiendas de alimentación es basura tóxica.

· **Existe una barrera epigenética**. Para experimentar los beneficios de la cetosis en su totalidad **hay que ceto-adaptarse**. El cómo y por qué te lo explicamos a continuación.

La ceto-adaptación (C-A)

Cuando una persona desea entrar en cetosis debe hacer tres cosas, todas necesarias, por orden de importancia:

1. **Restringir sus carbohidratos (típicamente) a 50 g o menos** (o a un 5% o menos de las kcal del día).

2. **Aumentar el consumo de grasas saturadas y monoinsaturadas** (65-70% de las kcal/día como mínimo).

3. **Consumir entre 1-2 g de proteína por kg de peso corporal deseado** (15%-25% de las kcal/día).

@evolucion.libros

Existen varios protocolos para entrar en cetosis nutricional:

5% HC 70% G 25% P

5% HC 75% G 20% P

5% HC 80% G 15% P

5% HC 90% G 5% P (cetosis terapéutica)

Siendo HC: hidratos de carbono, G: grasa, P: Proteína

El caso más extremo (con el 90% de las kcal/día procedentes de las grasas) se conoce como **cetosis terapéutica**. Se aplica en ciertos centros especializados en el mundo (muy pocos desgraciadamente), como el *Johns Hopkins Hospital*, para tratar la epilepsia o el cáncer.

Las cosas no van a ocurrir de la noche a la mañana. Es decir, vas a tardar un tiempo en disfrutar de la cetosis. Existe un período conocido como C-A en el cual tu cuerpo tiene que ir adaptándose a las nuevas condiciones a las que está siendo sometido. Dicho de otra manera, han de pasar de 2 a 4 semanas para que uno pueda empezar a usar las cetonas que su hígado comienza a fabricar. Una serie de procesos debidamente orquestados deben tener lugar en el organismo y **ciertos genes deben ser regulados para la fabricación de las enzimas necesarias**. Esto lleva tiempo. **Incluso una vez transcurridas las semanas iniciales, se siguen produciendo cambios epigenéticos durante los meses posteriores hasta que un individuo finaliza su adaptación y adquiere la total flexibilidad metabólica**. Muchos atletas empeoran sus marcas durante este tiempo pero, una vez transcurrido, **mejoran su rendimiento anterior**. Es por esto que algunos ensayos clínicos llevan a confusión sobre la efectividad de la cetosis nutricional en el ejercicio. Todos los estudios realizados en deportistas con más de 12 meses ceto-adaptados muestran un **rendimiento igual o superior** a los que siguen una dieta normal. En los enlaces de interés podrás acceder a ellos.

@evolucion.libros

La C-A puede afectar a cada persona de manera diferente. Durante este período se pueden presentar ciertos síntomas, un conjunto de "efectos secundarios" que se conocen como ***ceto-fiebre***:

· Ligeros dolores de cabeza.

· Sensación de ligereza (es difícil de explicar. No son mareos, pero es como estar bajo los efectos del alcohol. No es específicamente desagradable pero sí una sensación extraña).

· Calambres.

· Bajón de energía.

· Palpitaciones.

· Náuseas.

En esta etapa **aún no se ha alcanzado la cetosis nutricional**. Esto hace que mucha gente le de mala prensa sin fundamento. Algunos de nosotros no experimentamos nada de lo anterior; otros, alguno de los efectos. Esta sintomatología tiene una explicación lógica (reajuste del sistema tras toda una vida de malos hábitos), pero puede ser evitable en la mayoría de los casos consumiendo más **sodio** (con más sal en la comida, por ejemplo), **magnesio** y **potasio** (a través de suplementos si es necesario). La C-A no debería ser una etapa desagradable ni mucho menos. Bajo nuestro punto de vista es un periodo maravilloso de la vida en el que tomamos conciencia de nuestra forma de alimentarnos y de los procesos internos que se producen en nuestro cuerpo. Buscamos re-conectar con nuestro *yo ancestral*, estar en sintonía con la naturaleza y con el increíble universo celular que llevamos dentro.

Lo que ocurre en nuestro organismo durante la cetoadaptación (C-A)

1. Al restringir los carbohidratos por debajo de los 50 g diarios, **el cuerpo se vacía de glucógeno** en 1-3 días dependiendo del ejercicio

@evolucion.libros

que se realice (hacer pesas durante este período acelera el proceso). Cada gramo de glucógeno va asociado a 3-4 g de agua. Teniendo en cuenta que puedes tener almacenados 300-500 g (hígado y músculo), puedes llegar perder hasta 2 kilos de peso (mayormente agua y azúcar) en la primera semana.

2. Ante el descenso general de los niveles de insulina, un gran proceso se orquesta dentro del organismo. **Comienzan a tener lugar una serie de cambios epigenéticos con el objetivo de adaptarse a la diferente proporción de macronutrientes de la dieta** pero aún no se es efectivo quemando ácidos grasos. Por tanto, no hay suficiente sustrato aún para la producción de cetonas. Simplificando enormemente: el glucógeno que el organismo estaba acostumbrado a usar como combustible se encuentra mermado y además el cuerpo aún no es efectivo accediendo al almacén de grasa. De aquí la sensación de baja energía que se puede notar. Nada que temer.

3. La insulina hace muchas cosas. Una de ellas es la comunicación con los riñones para **retener electrolitos**. Como ahora los niveles van a descender, **sodio y magnesio principalmente serán excretados con mayor facilidad**. El primero parece ser la causa de los dolores de cabeza y de la sensación de ligereza general. El segundo es la causa de los calambres. **Aumentar el consumo de sal** es la solución para el problema del sodio (los síntomas remiten por completo). En cuanto al magnesio, es un mineral necesario para la relajación muscular (entre cientos de funciones más). Cuando un músculo se contrae y no tiene magnesio suficiente no puede relajarse y es cuando viene el calambre. Por eso son comunes cuando dormimos, especialmente en el gemelo: tensionamos los músculos de las piernas involuntariamente y al no poder relajarlos el dolor nos despierta. Este es un síntoma que casi todos los que estamos en cetosis hemos experimentado. Al comienzo daba alegría porque sabías que ibas en la dirección correcta pero te aseguramos que no es una experiencia por la que tengas que pasar. La suplementación con magnesio, potasio (su

@evolucion.libros

falta puede causar palpitaciones) y el aumento del consumo de sal, solucionan al 100% la ceto-fiebre.

4. Transcurrido el plazo de **2-4 semanas** comienza la cetosis nutricional y con ella, la "magia". Antes o después, llevando a cabo el protocolo de manera correcta te sentirás mejor que en toda tu vida. Esta es nuestra experiencia y la de cientos de personas que conocemos. Aquellos que no hayan visto la luz después de este plazo estamos convencidos de que no han hecho las cosas bien. Existen otros factores que pueden influir negativamente en esta adaptación. Un estado de permanente alerta, la depresión crónica, la preocupación, un ataque de ira, etcétera, pueden hacer que una persona tenga verdaderas dificultades para fabricar cetonas y/o utilizarlas (a pesar de mantener una alimentación adecuada), debido al cambio hormonal que conllevan estas emociones negativas. Además se sabe que **la resistencia a la insulina y la inflamación pueden retrasar mucho la C-A. Si tienes problemas para entrar en cetosis, puede que la causa resida aquí**.

5. Una vez transcurrido ese primer mes, no debemos pensar que está todo hecho. Sigue un proceso muy gradual (de 6 meses a 1 año) que te podrá llevar finalmente a la **flexibilidad metabólica** o capacidad para cambiar rápidamente entre un combustible y otro. Al principio, casi cualquier desajuste en el protocolo te sacará de la cetosis nutricional. Con el transcurso de los meses te darás cuenta de que puedes "re-entrar" con más facilidad y rapidez si algún día cometes un exceso (a veces en cuestión de horas). Esto se debe a que tu cuerpo se sigue adaptando a las nuevas condiciones. **Los cambios epigenéticos que han de producirse requieren tiempo**. Tenemos billones de células y cada una de ellas tiene una copia del código genético. Necesitamos mantener ciertos niveles de cetonas en circulación durante una cantidad de tiempo considerable para que se puedan llevar a cabo las labores de señalización. Las investigaciones han revelado que pueden pasar de 3 a 6 meses hasta que un atleta

@evolucion.libros

pueda comenzar a igualar sus marcas deportivas para después superarlas. Con el tiempo se regulan los *transportadores de ácidos monocarboxílicos* o **MCT** (no confundir con el aceite). **Los MCT son proteínas de transporte, el medio de entrada en la célula del ácido láctico o lactato y de las cetonas**. Los dos combustibles preferidos por nuestro cerebro y gran parte del organismo. Los MCT se crean a partir del gen que los codifica, pero para hacerlo de forma masiva debemos enviar una señal epigenética **constante** que termine por incrementar la concentración de estas proteínas de transporte y de esta forma **poder utilizar las cetonas (de manera efectiva) como energía**. El ácido láctico se crea con el ejercicio intenso, por lo que cabe esta pregunta: ¿es casualidad que el ejercicio produzca lactato, ayude a quemar grasa (facilitando la producción de cetonas) y que ambos combustibles utilicen el mismo vehículo de entrada en la célula? Nosotros creemos que no. Muchas personas, en los primeros meses de seguir una dieta cetogénica, crean muchos cuerpos cetónicos pero no terminan de experimentar los plenos beneficios de este estilo de vida. Pueden estar formulando bien su dieta y sin embargo no perder peso. Que aún no tengan una concentración adecuada de MCT puede ser una de las causas (aparte de la resistencia a la insulina, la inflamación o la **falta de hierro**). Con el ejercicio y la suficiente exposición a niveles de cetonas en sangre, se terminarán fabricando las suficientes proteínas de transporte que permitan la utilización efectiva de este combustible. Por tanto, no siempre tener un elevado número de cetonas en sangre es mejor que tener unos niveles estándar que oscilen entre 1 y 2 mmol/L.

De esto trata la C-A. Hemos querido explicarla someramente para que puedas comprender un flagrante error que se comete a la hora de realizar algunos de los supuestos estudios sobre la dieta cetogénica. En muchos casos los participantes apenas llegan a flirtear con la cetosis, como sucede en esta publicación de Barry Sears frecuentemente citada por algunos. Si accedes al enlace, la tabla 3 te

@evolucion.libros

dirá todo lo que necesitas saber: a pesar de que a los participantes se les había suministrado la comida, el grupo cetogénico no estuvo realmente en cetosis como viene evidenciado por sus niveles de BHB. Tenemos que ser muy cautos cuando se nos presentan estos estudios y debemos comprender que desgraciadamente no todos están llevados a cabo de la manera correcta. Nosotros te mostraremos ejemplos de aquellos que sí están bien realizados, como lo llevados a cabo por Richard Veech, Stephen Phinney, Jeff Volek o Dominic D'Agostino. Ellos han destrozado el mito de los carbohidratos y el deporte. **Hasta que comenzaron y desarrollaron su trabajo se creía que comer carbohidratos te daba alguna ventaja. Gracias a ellos este mito está cazado**. Los atletas aman los hidratos de carbono. Nos los han vendido no solo como óptimos sino como imprescindibles para el buen rendimiento deportivo y la recuperación. La gente compra suplementos por el nombre (recovery, pre-entrenamiento, post entrenamiento) sin saber que están repletos de azúcar. La venta está hecha de antemano. Es común ver a deportistas ingerir geles o incluso gominolas con el propósito de reponer su glucógeno durante la competición. Al propio Messi se le ha visto utilizar estos geles de glucosa durante un partido. Se puede pensar que si Messi (uno de los mejores deportistas de la historia) lo hace, es que tiene que ser beneficioso. Nada más lejos de la realidad. Se han realizado estudios **en deportistas de élite ceto-adaptados** por todo el mundo. Estudios bien diseñados donde se empleó tecnología de última generación y **se realizaron biopsias antes, durante y después del ejercicio** (quizá te hayan tenido que realizar alguna biopsia. No es nada agradable ya que consiste en la extracción quirúrgica de una parte del tejido que se desea estudiar).

Veamos dos ensayos clínicos realizados sobre dos modalidades completamente diferentes de ejercicio: resistencia y fuerza.

NOTA: *En inglés es común llamar entrenamiento de resistencia*

@evolucion.libros

al entrenamiento de fuerza. Esto es porque el peso que vamos a mover (por ejemplo en un press de banca) ofrece una resistencia que tenemos que vencer. Al que nosotros llamamos entrenamiento de resistencia ellos lo llaman endurance training.

Experimento del Dr. Phinney sobre el entrenamiento de resistencia en atletas ceto-adaptados

El Dr. Phinney realizó un estudio muy interesante para conocer el rendimiento de un mismo atleta bajo dos tipos de dieta: alta en carbohidratos y baja en carbohidratos. Y además comparó sus resultados con un estudio realizado por **Venables et al**. años antes, en el que se observó que el valor máximo de quema de grasa de los 300 atletas involucrados fue **60 g de grasa/hora**. Es decir, en el estudio de Venables y su grupo, un atleta de élite con una dieta normal (en este caso ciclistas) podía quemar un máximo de 60 g de grasa por cada hora de ejercicio (540 kcal/h).

Se escogieron ciclistas de élite bien entrenados que consumían una dieta estándar de la época (alta en carbohidratos). Estos deportistas realizaron un test de resistencia. Tras ser sometidos a una dieta baja en carbohidratos durante 4 semanas (suficientes para completar la ceto-adaptación inicial y estar en cetosis nutricional), repitieron el test.

La dieta suministrada consistió en 1.75 g de proteína por kg de peso corporal, menos de 10 g de carbohidratos y más del 80% de la energía proveniente de las grasas. También tomaron suplementos de minerales (incluido el sodio) para evitar la ceto-fiebre. El test consistió en pedalear en una bicicleta estática y mantener un gasto de 900 kcal/h hasta el agotamiento. El tiempo medio resultó similar en ambas condiciones (recordemos que no son dos grupos sino el mismo grupo, primero bajo una dieta y luego bajo otra):

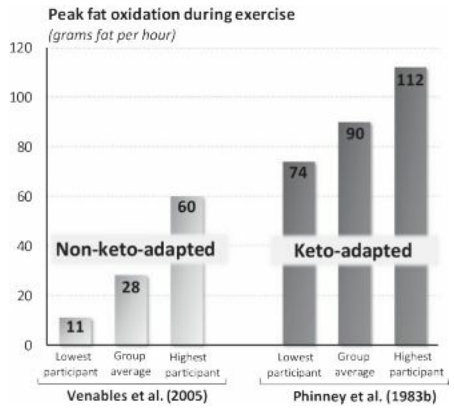
· 147 minutos sobre la bicicleta con la dieta alta en carbohidratos.

@evolucion.libros

· **151 minutos en cetosis nutricional**.

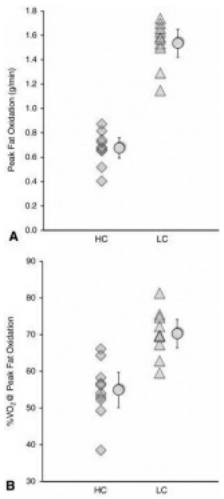
Ahora bien, el combustible utilizado en los dos casos fue diferente. Si observamos el participante con el **mayor** pico de oxidación de grasa (quema de grasa) del estudio de Venables et al. (60 g/h) y lo comparamos con el que **menor** pico de oxidación obtuvo en el estudio de Phinney (74 g/h) observaremos algo muy interesante: en el caso de los atletas en cetosis nutricional la quema de grasa es mucho mayor. Es decir, **utilizan su principal combustible de forma mucho más eficaz**. De hecho, la media de oxidación de grasa de los atletas ceto-adaptados fue de **90 g/h**. **Un aumento del 50% respecto a los deportistas con una dieta alta en carbohidratos**. Una salvajada. ¡Un par de ciclistas en cetosis incluso rozaron los 120 g/h!

Este estudio fue una gran revelación ya que **un mismo atleta** pese a presentar previamente una gran tasa de oxidación de grasa, fue capaz de doblarla cambiando, **no el entrenamiento sino la dieta**.



Fuente: The art and science of low carbohydrate performance, Stephen Phinney y Jeff Volek.

@evolucion.libros



Fuente: Stephen Phinney

NOTA: *Muchos defensores de los carbohidratos muestran con frecuencia cualquier estudio que encuentran en google en cinco minutos. Sólo por el título. Cuídate de ellos. Los únicos estudios relevantes sobre atletas ceto-adaptados hasta principios de 2019, los han hecho quienes aquí te exponemos. Estudios elegantes y bien diseñados. Pura ciencia. En este de Stephen Phinney los atletas comieron carbohidratos toda su vida y su período de ceto-adaptación para repetir el test fue de tan solo 1 mes (el mínimo necesario).*

Experimento del Dr. Volek sobre el entrenamiento de fuerza en atletas ceto-adaptados

El Dr. Volek llevó a cabo otro experimento donde hombres con sobrepeso fueron diferenciados en 4 grupos:

1. Dieta alta en carbohidratos y baja en grasa sin ejercicio de ningún tipo.

2. Dieta cetogénica (baja en carbohidratos y alta en grasas) sin ejercicio.

3. Dieta alta en carbohidratos con ejercicio de pesas entre 3 y 4 veces a la semana durante 12 semanas.

@evolucion.libros

4. Dieta cetogénica (baja en carbohidratos y alta en grasas) con ejercicio de pesas entre 3 y 4 veces a la semana durante 12 semanas.

La dieta fue suministrada y supervisada al igual que el ejercicio (esto es muy importante y rara vez se hace). Y los resultados acerca de la composición corporal fueron llevados a cabo mediante el proceso de *absorciometría dual de rayos X*.

Conclusión:

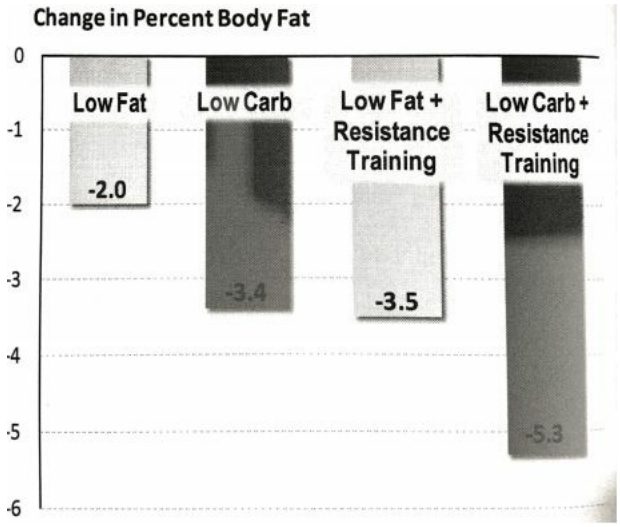
Los grupos sometidos a la dieta cetogénica mostraron una significativamente mayor pérdida de grasa corporal y una disminución de los niveles de insulina en la sangre. El entrenamiento de fuerza (independientemente de la dieta) provocó **un aumento de masa muscular similar en ambos grupos**. La combinación de la dieta cetogénica y el entrenamiento tuvo un profundo efecto en la composición corporal, disminuyendo el porcentaje de grasa y aumentando la masa muscular. **Simultáneamente**. Algunas respuestas individuales en este **grupo en cetosis con entrenamiento** fueron dramáticas:

· Un sujeto perdió 20 libras (9.07 kg) de grasa mientras ganó 9 libras (4.08 kg) de músculo en esas 12 semanas.

· Otro perdió 19 libras de grasa corporal (8.61 kg) mientras ganó 12 libras de músculo (5.44 kg).

· La mayor pérdida de grasa corporal de los participantes la obtuvo un sujeto de este grupo que perdió 30 libras (13.6 kg) a la vez que ganó 9 de músculo (4.08 kg). **¡En tres meses!**

@evolucion.libros



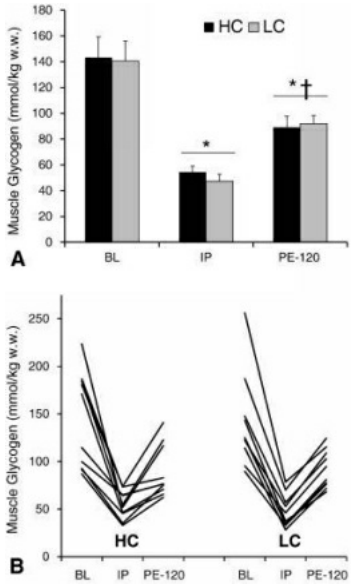
Fuente: T*he art and science of low carbohydrate performance, Stephen Phinney y Jeff Volek.*

Con frecuencia se ataca la cetosis nutricional porque se piensa que en este estado no se puede ganar masa muscular. Muchos supuestos "expertos" lo dan por sentado. Sin embargo en la práctica no es así. Las cetonas ayudan a preservar el músculo. El cuerpo no necesita degradar el tejido muscular esquelético **en períodos de baja biodisponibilidad de glucosa** gracias a estos cuerpos cetónicos. Se está demostrando que **en cetosis nutricional se requiere menos consumo de proteína para evitar la sarcopenia**. Después de numerosos estudios en atletas ceto-adaptados llevados a cabo por Stephen Phinney, Jeff Volek, Dominic D'Agostino y otros, se está comenzando a ver que la cetosis es el estado óptimo para el rendimiento deportivo. **Que los carbohidratos no son necesarios**. El Dr. Shawn Baker (muy activo en redes sociales por si lo quieres seguir) ha batido muchos récords mundiales de *remo indoor* con una dieta carnívora (**sin carbohidratos ni suplementos**). También se ha llegado a la conclusión de que cuanto más se utilice esta herramienta, mayor es la flexibilidad metabólica que permite a un atleta cambiar **sobre la marcha** entre ambos combustibles: **ácidos grasos y cetonas por un lado, glucógeno por el otro**.

Al cabo de unos meses, el glucógeno de una persona que no

@evolucion.libros

come carbohidratos **tiene la misma funcionalidad** que el de una persona con una dieta alta o moderada en ellos. Cuantos más ácidos grasos oxidamos a partir de nuestros triglicéridos almacenados, más grupos glicerol quedan libres para convertirse en glucógeno. Además, nuestras células convertirán ciertos aminoácidos de la proteína en glucosa para nuestro almacén de azúcar. El cuerpo siempre en equilibrio.



Fuente: Jeff Volek, Stephen Phinney. Aquí tienes el enlace: https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0026049515003340#f0030

En la figura anterior se pueden observar las diferencias en el glucógeno muscular (analizado mediante biopsias) antes y después del ejercicio. También su capacidad de regeneración transcurridas 2 horas una vez finalizado el test. Las barras negras corresponden al grupo con dieta alta en carbohidratos y las grises al grupo ceto-adaptado (**20 meses** o más de adaptación). **Como se puede comprobar, el no comer carbohidratos no significa que no puedas disponer de glucógeno y que tu rendimiento y tu salud vayan a quedar mermados**. Esto desmonta el mito al que se agarran los defensores de los carbohidratos. Nuestro cuerpo maneja mucho mejor la glucosa por

@evolucion.libros

sí mismo (sin necesidad de aportarla a través de la dieta).

NOTA: *Hay personas que siguen una dieta exclusivamente carnívora. Uno de sus máximos exponentes, el Dr. Shawn Baker, ha basado sus experimentos en demostrar su flexibilidad metabólica batiendo distintos récords mundiales en máquina de remo.* ***Con ZERO carbohidratos****. De esta manera pretende comprobar que puede cambiar fácilmente entre glucógeno y grasa para batir estas marcas tanto en distancias cortas como largas (resistencia). Su trabajo y sus investigaciones son muy interesantes. Te recomendamos que le eches un ojo si tienes dudas sobre la musculación o el rendimiento deportivo sin carbohidratos. Este grupo de gente lleva comiendo zero carbohidratos durante más de 10 años en algunos casos. Tan solo carne, huevos, pescado y mantequilla. Queso en ocasiones (sí, sin frutas, verduras o legumbres). Afirman (y nosotros lo hemos podido comprobar de primera mano) que muchos se han recuperado de estados de salud precarios con este estilo de vida. Y aportan muchos datos. La mayoría sorprende por su estado corpulento y definido. Nosotros conocemos el trasfondo bioquímico que se esconde tras la dieta carnívora. Sin duda daría para otro libro (que esperamos no tarde en llegar).*

Enlaces de interés

· El experimento de George Cahill sobre las cetonas como combustible alternativo:

https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2194504/

· La cetosis nutricional incrementa la relación NAD+/NADH en un cerebro humano saludable:

https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fnut.2018.00062/full

· Terapia metabólica cetogénica para el tratamiento del

@evolucion.libros

glioblastoma:

https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/29651419

· La fosforilación a nivel de sustrato en las mitocondrias como fuente de energía para el glioblastoma:

https://journals.sagepub.com/doi/10.1177/1759091418818261

· Anomalías en las mitocondrias de las células cancerígenas:

https://journals.sagepub.com/doi/full/10.1042/AN20090011

· Restricción calórica como terapia no invasiva para el cáncer cerebral:

https://journals.sagepub.com/doi/full/10.1042/AN20100002

· Ayuno y restricción de carbohidratos como terapia para el cáncer:

https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/30511901

· La dieta cetogénica reduce la mortalidad y aumenta la memoria en ratones:

https://www.cell.com/cell-metabolism/fulltext/S1550-4131(17)30489-8?_returnURL=https%3A%2F%2Flinkinghub.elsevier.com%2Fretrieve%

· El BHB atenúa la hipertensión:

https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S221112471831?via=ihub

· Los cuerpos cetónicos disminuyen la caquexia en el cáncer de páncreas:

https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4165433/

· Receptores androgénicos y generación de masa muscular:

@evolucion.libros

https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/30356739

· Los atletas ceto-adaptados presentan niveles de glucógeno similares a aquellos que comen carbohidratos. Características metabólicas de estos atletas:

https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/26892521

· El impacto de las dietas bajas en carbohidratos sobre el síndrome metabólico:

https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/19082851

· La grasa como combustible para el ejercicio de resistencia:

https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25275931

· Efectos de la ceto-adaptación en el rendimiento deportivo y la composición corporal:

https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/29108901

· Respuesta metabólica del ser humano frente a la cetosis crónica:

https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/6865776

· Las implicaciones terapéuticas de los cuerpos cetónicos:

https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/14769489

· Las cetosis nutricional mejora el rendimiento físico y cognitivo:

https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5102124/

· El BHB protege las neuronas en el Alzheimer y el Parkinson:

https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC25847/

· Retrasando los efectos de la toxicidad por oxígeno hiperbárico mediante cetonas exógenas:

https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/30604923

· El efecto Warburg, la dieta cetogénica y el glioblastoma (cáncer

@evolucion.libros

cerebral de peor pronóstico):

https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/29294371

· Efectos al cabo de 1 semana y 8 meses de dieta cetogénica o cetonas exógenas en los marcadores de estrés oxidativo y función mitocondrial:

https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/28914762

· Efectos de la dieta cetogénica en la composición corporal, fuerza, potencia y perfiles hormonales en hombres que practican entrenamiento de pesas:

https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/28399015

· Una técnica novedosa para el tratamiento del cáncer a través de terapia metabólica:

https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/28250801

· La suplementación con cetonas y el síndrome de *Angelman*:

https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/27546058

· Cetonas como combustible durante el ejercicio:

https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/27626197

· Efectos de la suplementación con cetonas en los niveles de cetonas en sangre, glucosa, triglicéridos y lipoproteínas:

https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/26855664

· Las cetonas protegen al músculo de la degradación:

https://www.ketonutrition.org/blog/2019/4/19/anticatabolic-effects-of-ketone-bodies

· Las cetonas exógenas mejoran el rendimiento deportivo y la recuperación

@evolucion.libros

https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/31039280

· Las cetonas promueven la autofagia en el cerebro:

https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/26306884

· El BHB previene la muerte neuronal estimulando la autofagia:

https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/26303508

· La cetosis nutricional protege la función mitocondrial y la salud humana:

https://www.hindawi.com/journals/jnme/2018/5157645/

· El éxito de una dieta baja en carbohidratos para tratar el hígado graso e inflamado:

https://link.springer.com/article/10.1007%2Fs10620-006-9433-5

· La dieta cetogénica en el tratamiento del cáncer:

https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S221287781930

· Reducir el consumo de carbohidratos aumenta el gasto energético. Importante estudio que muestra que el tipo de calorías, importa:

https://www.bmj.com/content/363/bmj.k4583

@evolucion.libros

12. El ayuno

Explicación evolutiva

Es de sobra conocido que como especie no evolucionamos bajo la constante exposición a los alimentos de la que disponemos en la actualidad. La vida era una lucha constante:

· **Éramos depredadores**, pero también **éramos el objetivo de especies realmente peligrosas**. Y no había cobijo. A la mayoría de nosotros se nos encogería el corazón si tuviéramos que pasar una sola noche en la selva amazónica.

· **Había que cazar con herramientas rudimentarias**. Con pistola o escopeta quizás algunos de nosotros podríamos ser muy valientes, pero con palos y piedras la cosa se complica.

·**¡Había que cazar en ayunas!** Hoy en día la gente se marea tras 6 horas sin comer. En aquella época había que tener suficiente energía para cazar y pelear tras una o dos semanas sin comer; incluso un mes según afirman los antropólogos.

· Había que cazar sin zapatillas de deporte último modelo. Imaginamos que el calzado (de existir) sería realmente muy básico.

· Había que dormir en la naturaleza hiciera calor, frío o sobre la nieve. A la intemperie o en una cueva húmeda. Hemos visto muchas personas quejarse por un colchón de 500€ o por una almohada "incómoda".

· Una vez que se obtenía el premio tras la caza, había que cuidarse de aquellos que pretendían robarte la comida. La lucha era a muerte. Puede verse a diario en el mundo animal.

¿Cómo es posible que en esas condiciones la gente pudiera subsistir y prosperar? ¿De dónde sacaban la energía? La respuesta es fácil: **del propio ayuno**. Precisamente el ser humano está diseñado

@evolucion.libros

para ello y para convertirlo en una ventaja.

El hombre es la especie dominante sobre la Tierra. Nuestra propia constitución biológica nos llevó a estar en la posición en la que una vez estuvieron los colosales dinosaurios. Ellos vivieron decenas de millones de años sobre el planeta, pero nosotros hemos llegado mucho más lejos en tan sólo 2.5 millones. Nuestro sistema es simplemente perfecto y el ayuno forma parte de él. Ignóralo y a ti vendrá el dolor y la enfermedad (tarde o temprano).

El ayuno aumenta la TMB, no la disminuye

NOTA: *Decir que aumenta la TMB es sinónimo de que el metabolismo se acelera. Por el contrario, decimos que se ralentiza si la TMB disminuye.*

@evolucion.libros

Imagina que comes un día sí y otro no. Este experimento se ha hecho. Durante varias semanas se sometió a un grupo a restricción calórica de 1.000 kcal/día. Otro segundo grupo se sometió a la misma restricción de calorías durante el mismo tiempo pero con una diferencia: un día comerían 2.000 kcal y absolutamente nada al día siguiente. El resultado fue “sorprendente”:

1. Las personas en déficit calórico diario llegaron a mostrar depresión profunda, pérdida de musculatura, hambre exacerbada y una **disminución importante de su *tasa de metabolismo basal* (TMB)**.

2. Las personas que ayunaron en días alternativos habían **incrementado su energía**, su estado de ánimo, habían mantenido la musculatura y no presentaban ningún síntoma de malnutrición.

Ya sabes que **el déficit calórico crónico hace disminuir la TMB** y el por qué. Tu cuerpo activa dos sistemas muy diferentes: *comiendo* y *ayunando*. Dos programas diferentes si se quiere. Cada

uno con su grupo de hormonas reguladoras y sus diferentes vías metabólicas. Sin embargo, el grupo que ayunó el 50% de los días:

1. Durante el día que comían se encontraban en un estado calórico normal (2.000 kcal). No déficit, no se ralentiza el metabolismo. Su cuerpo tenía energía suficiente para realizar las funciones vitales normales.

2. El día que no comían "tiraban" de su almacén. Se alimentaban de sus reservas de glucógeno primero y de los triglicéridos después. Además, a través de la vía AMPK de la que ya te hablamos, sus organismos reciclaban proteínas y células que eran usadas como energía y activaban los mecanismos de reparación. **Mejoraba la sensibilidad a la insulina y aumentaba la TMB**.

El ayuno te permite obtener energía y nutrientes de las reservas. La restricción calórica diaria, no. Comiendo insuficientes calorías de manera crónica tu cuerpo no puede acceder al almacén (la presencia de insulina lo impide), limitándose a utilizar las escasas calorías entrantes.

Las hormonas del ayuno

Es muy importante que entiendas que *comer* y *ayunar* son dos estados completamente diferentes, **manejados por grupos de hormonas completamente diferentes**. En la actualidad tan sólo el 1% de la población mundial utiliza el ayuno como herramienta. Y este número desciende en los países occidentales. Se puede decir que el 99% de las personas jamás han experimentado el estado de ayuno en su plenitud. Esa condición a la cual estábamos tan acostumbrados evolutivamente. La gente cree que debe comer frecuentemente para disponer de la energía requerida durante el día y este es uno de los mayores errores que estamos cometiendo como especie. **Porque de hecho sucede al contrario: si no comes, tu energía aumenta** (cuando no dependes de la glucosa, cosa que tan solo sucederá

@evolucion.libros

manteniendo una dieta baja en carbohidratos). **La prueba de ello radica en que cuando ayunas (para que esto sea cierto hay que realizarlo de manera correcta), tu TMB (la energía que puede ser utilizada por tu organismo diariamente para funcionar) aumenta**. De nuevo esto es información (científica), no opinión.

Ayunar activa una serie de procesos muy interesantes:

· **Los niveles de insulina disminuyen** drásticamente.

· **La hormona del crecimiento es lanzada masivamente al torrente sanguíneo**.

· **La epinefrina (o adrenalina) y la norepirefrina (o noradrenalina) hacen su aparición**.

· **Se activa el sistema nervioso simpático** (correr o pelear). Es decir, **cuando ayunamos sometemos a nuestro cuerpo a un estrés**. Pero es un estrés positivo, similar al que se produce durante el ejercicio (de hecho, ambos hábitos activan el AMPK y promueven la autofagia). Activar el sistema nervioso simpático significa que nuestros niveles de energía aumentan con el ayuno. **Además, si la TMB aumenta, quiere decir que estamos aportando más calorías al sistema que cuando comemos (procedente de las reservas)**. Esto sucede cuando hacemos del ayuno una práctica regular.

Las hormonas del ayuno activan el cuerpo. Hemos oído infinidad de veces decir a supuestos "expertos" nutricionistas y preparadores físicos que comer frecuentemente acelera el metabolismo. Afirman que pasar más de 3 horas sin comer hace disminuir la TMB. Y esto es **falso**. Las hormonas del ayuno activan de manera significativa el organismo. La adrenalina y la noradrenalina aportan energía extra (fisiológicamente también son secretadas en condiciones de verdadero peligro de muerte o de necesidad extrema). Alcanzan su nivel máximo tras varios días sin comer. Tiene sentido. Evolutivamente resulta esencial. Cuando transcurren varios días sin el

@evolucion.libros

aporte alimenticio necesario, el organismo secreta estas hormonas haciéndote disponer de la energía suficiente como para salir a cazar y sobrevivir. Si tras un par de días sin comer nuestra TMB se viniera abajo (tal y como s0stienen los "expertos"), la supervivencia de la especie dominante en el planeta no hubiera sido posible.

Varios estudios (te enlazamos algunos al final del capítulo) muestran que **después de 4 días de ayuno, la hormona del crecimiento y la noradrenalina se encuentran por las nubes y la TMB aumenta en un 10%**. Tu cuerpo no se desactiva después de 4 días de ayuno completo. Al contrario, se viene arriba. Se tiende a pensar que ayunar te deja sin energía cuando en realidad, tu cuerpo la obtiene de cuatro fuentes que ya deberías conocer:

1. De la **reserva de azúcar**.

2. Del **reciclaje de proteínas** celulares dañadas o ya usadas, degradándolas en sus aminoácidos correspondientes. Estos constituirán una sopa en el plasma que las células podrán utilizar para formar glucosa (gluconeogénesis) o para ser reutilizados en la síntesis proteica.

3. A través de la **apoptosis** o muerte celular programada, las células muertas son recicladas y re-utilizadas como alimento.

4. De la **reserva de grasa**.

Esto no sería posible ante la presencia de la más mínima cantidad de insulina. Se suele creer que la función de la insulina es hacer descender los niveles de azúcar de la sangre introduciéndolo en las células. Y si bien desempeña esta labor, intentar comprender lo que es la insulina con esta definición puede inducir al error. **Lo que verdaderamente hace la insulina es almacenar energía**. La insulina informa de la llegada de energía exógena (a través de la comida) dando la señal para almacenarla. Por eso al comer se segrega esta hormona. La grasa, la proteína, los vegetales y otros carbohidratos

@evolucion.libros

ricos en fibra provocan una respuesta insulínica óptima (a la par que una respuesta balanceada de las importantísimas hormonas del intestino, GIP, GLP-1, GLP-2, etcétera. Se conocen como **hormonas incretinas**). Históricamente son los alimentos que han estado siempre presentes. Por el contrario, al ingerir carbohidratos sin fibra se libera demasiada energía en la sangre en forma de azúcar **rompiendo la homeostasis y sobreestimulando esta hormona**. Repetimos, la insulina almacena energía.

Al comer, nuestro cuerpo almacena. Al igual que hacemos cuando venimos del supermercado: una parte de la compra irá a la nevera, otra a la despensa y otra al congelador. Así, cuando necesitamos alimentarnos no vamos directamente al supermercado sino que buscamos primero en la nevera, luego en la despensa y finalmente en el congelador. Así de simple.

El estado de ayuno (ausencia de insulina, salvo la basal) promueve ciertas hormonas que nos ayudan a acceder a los diferentes almacenes y a reciclar proteínas y otros nutrientes. **NO ES UN PERÍODO DE ESCASEZ: para tu organismo sigue habiendo abundancia**. Tu cuerpo contiene decenas de miles de kcal disponibles a su alcance (sobre todo en el tejido adiposo) y muchos nutrientes inservibles que puede reciclar.

Ayunar es una herramienta poderosa para tratar la resistencia a la insulina, la diabetes y otras muchas enfermedades.

Las fases del ayuno

Te describimos ahora las distintas fases que se suceden en el cuerpo desde el momento en que dejas de comer. Es un proceso dividido en varias etapas en las que se pasa de almacenar la energía de la comida a quemar la acumulada en las reservas:

Fase 1: Comes. Nuestras células tienen **sensores que detectan la entrada de nuevos nutrientes** en el sistema estimulando la hormona

@evolucion.libros

insulina y las hormonas del intestino (entre otras) como respuesta. En mayor o menor grado según el tipo de comida (carbohidratos, proteínas y grasas). Como ya sabes, es el momento de **almacenar la energía de los alimentos** (igual que cuando llegas a casa del supermercado). Parte de esta energía se usará inmediatamente pero la mayoría va a ser almacenada: **el azúcar como glucógeno** en el hígado y en el músculo esquelético y **la grasa en el tejido adiposo**.

Fase 2: 0-24 horas después de comer. **Los niveles de insulina decaen progresivamente**. Poco a poco no va quedando rastro de la última comida. En 2-3 horas estará digerida y distribuida en su mayor parte. Como el organismo siempre necesita generar energía (ATP), ahora necesita utilizar las reservas. El primer sitio en el que buscar es la nevera (glucógeno). Durante estas 24 horas el organismo tiene acceso a la glucosa sin mayor inconveniente pero terminado este tiempo, la nevera (glucógeno) se vaciará. Sin embargo aún no necesitamos ir al supermercado a por comida porque disponemos de una despensa repleta.

Fase 3: 24-36 horas después de la última comida. Se produce la **gluconeogénesis**. La glucosa se terminó, pero el cuerpo encuentra muy fácilmente la forma de crearla y es justo lo que va a hacer en esta franja de tiempo. Comienza la **degradación de proteínas** en todos los rincones del organismo. Este mecanismo es **fundamental** para reciclar gran parte de lo que ha sido usado y no se encuentra en condiciones óptimas. Algunos de estos aminoácidos se convertirán en glucosa (gluconeogénesis). Nuestro cuerpo está utilizando proteínas constantemente que posteriormente deberían ser recicladas. Entre otras:

· Las **enzimas y coenzimas** (proteínas) que se requieren en cada reacción química.

· Las **fibras musculares** (proteínas) que se rompen cuando hacemos ejercicio.

@evolucion.libros

· Muchas **hormonas** que son proteínas y que una vez usadas se vuelven inservibles.

· Las **proteínas que puedan estar mutadas** o mal dobladas (dañadas).

· **Basura** (restos del metabolismo en general) que pueda ser degradada en sus componentes esenciales (aminoácidos) y reutilizada para otros procesos de una manera segura.

Esto es precisamente lo que hacemos en esta fase **a través de la vía AMPK**, la **autofagia** y la **apoptosis**. Perdemos este programa en el momento que abandonamos la práctica del ayuno.

Fase 4: A partir de la hora 36. Se acabó la comida de la nevera y de la despensa. También las sobras del armario. Es hora de bajar al sótano donde se encuentra el arcón congelador. **Es el tiempo de acceder a la reserva de grasa** y empezar a sacar los ácidos grasos a la sangre para alimentar de manera eficaz a los músculos y órganos del cuerpo. **Empieza la producción masiva de cetonas. El ayuno es una vía rápida para la ceto-adaptación**. Un atajo poderoso. Estas cetonas alimentan al cerebro haciendo desaparecer la sensación de hambre. Cuantas más veces se repiten los ayunos más fácil resultan (se necesita entrenamiento ya que para acceder al almacén de grasa es necesario activar ciertos genes que tenemos silenciados o dormidos debido al poco uso). Te sientes lleno de energía.

Fase 5: Una vez acabado el ayuno, es hora de volver al supermercado (comer de nuevo).

Estas fases sirven como descripción de un proceso muy complejo rigurosamente orquestado en el organismo. Desde luego, una persona ceto-adaptada comenzará a utilizar grasa almacenada mucho antes de la hora 36. **También el ejercicio acelera los procesos**. Además estas fases pueden solaparse. Lo que sí sabemos a ciencia cierta es que a partir de la hora 36 de ayuno tu cuerpo se convierte en una máquina de

@evolucion.libros

quemar grasa y la autofagia y la apoptosis se producen de manera significativa.

No sientas presión por comer. Mucha gente se agobia si se salta un desayuno o una comida. Nos han metido el miedo en el cuerpo. Trata de alargar los períodos entre comidas incorporando el ayuno como herramienta básica de salud en el momento que te apetezca. Es bueno que te informes primero porque los protocolos son muy importantes. Nosotros hemos comprendido a través de de la ciencia que no hay necesidad alguna de comer a diario. Al contrario, nuestro cuerpo está repleto de los nutrientes necesarios y de la energía requerida y accedemos a ellos a través de la autofagia y de la apoptosis que se producen con el ayuno. **Nos hemos estado sobre-alimentando todo este tiempo**. Hemos invertido mucho dinero en la comida almacenada. No malgastes tus recursos. **No hace falta comer todos los días de tu vida.**

Hay quienes se preocupan por perder masa muscular o incluso por adelgazar demasiado durante el ayuno. Los estudios han demostrado que el músculo se mantiene y queda protegido en estos periodos. La ciencia nos ha enseñado que si haces ejercicio con pesas mientras practicas ciertos tipos de ayuno intermitente, puedes ganar masa muscular. Nos han hecho creer que tenemos que atiborrarnos de proteína o de hidratos de carbono para hacer crecer el músculo. Nos han condicionado y casi obligado a comer constantemente y lo único que estamos alimentando son las grandes corporaciones del sector. Si Angus Barbieri (207 kg de peso) después de 382 días sin comer, alimentándose de su propio almacén de grasa y aminoácidos, consiguió recuperar la salud perdida y establecer su peso en 82 kg, nosotros seguro que podemos pasar un tiempo sin comer con la debida preparación **si así lo deseamos**. Recuerda, **el ayuno ha de ser una herramienta y no una obligación**. En condiciones de estrés podría incluso llegar a resultar perjudicial.

@evolucion.libros

NOTA: *Hay ciertas personas que según muestran algunos estudios no deberían ayunar:*

· *Aquellos que dispongan de un* ***porcentaje de grasa corporal mínimo (8-12%) no tienen margen para disminuir su reserva de grasa esencia****l sin riesgo para su salud.*

· *Las embarazadas han de alimentar al nuevo ser que crece. Es momento de anabolismo, no de catabolismo.*

· *Aquellas personas que padezcan* ***amenorrea hipotalámica****. Su cuerpo ya siente que no hay grasa corporal esencial y puede dañarse el sistema si encima se ve privado del alimento durante los períodos de ayuno.*

· *Aquellas personas a las que ayunar les suponga demasiado estrés. Segregarán excesivos niveles de la hormona cortisol, limitando enormemente cualquier tipo de beneficio.*

Seguramente haya más casos en los que pueda estar contraindicado el ayuno, pero estos son los que consideramos más representativos.

Conceptos básicos para comprender los beneficios del ayuno

El Dr. Valter Longo es bioquímico y profesor de gerontología y ciencias biológicas en la *Universidad del Sur de California*. Dirige el *Instituto de la Longevidad* en California así como el programa de longevidad y oncología de la *Fundación Instituto de Oncología Molecular* de Milán, Italia. Sus investigaciones se centran en e**l entendimiento de los mecanismos fundamentales, bioquímicos y genéticos, del envejecimiento en levaduras, ratones y humanos**. Trata de identificar las vías celulares que activan los mecanismos de protección ante el envejecimiento y las enfermedades. Su trabajo y sus

@evolucion.libros

publicaciones son elegantes. Ha conseguido preparar y formar a casi medio millar de médicos en California y el resto de EEUU, con la aprobación de la FDA (organismo oficial americano para la administración de alimentos y medicamentos), para implantar en los enfermos terapias de ayuno como intervención complementaria a los métodos de la medicina actual. Y los resultados hablan por sí mismos. También es el **introductor de la FMD (*Fasting mimicking diet*)**. En castellano significa *dieta que simula o mimetiza el ayuno*. Es una especie de intervención de 5-7 días donde se ingieren entre 500 y 800 kcal/día (procedentes mayormente de grasas saludables) con el objetivo de obtener **beneficios similares a los que ocurren durante un ayuno estricto de 4 días**. Prácticamente ZERO proteínas y ZERO carbohidratos.

NOTA: *La FMD de Valter Longo permite ligeramente más calorías y sí contempla carbohidratos y proteína. Nosotros optamos por la versión modificada que promueven otros expertos.* ***Menos kcal y proporción cetogénica****. La literatura científica avala esta opción como la más efectiva.*

Pasaremos a explicar ahora unos tecnicismos básicos que te ayudarán a comprender los beneficios reales de la práctica del ayuno.

Células madre

Seguramente has oído hablar de las células madre pero, ¿sabes realmente lo que son? Simplificación máxima: las células madre son células presentes en nuestros órganos y tejidos que aún no se han diferenciado (convertido) en células de tales órganos y tejidos. Por ejemplo, el hígado está formado por hepatocitos. En este órgano también existen células madre que no son aún hepatocitos pero que disponen de la habilidad de convertirse en uno cuando sea necesario.

@evolucion.libros

Son a todos los efectos células normales **aunque aún no diferenciadas**. Cuando el cuerpo lo necesite, las células madre se diferenciarán en hepatocitos (o en cualquier otro tipo de células según el órgano o tejido en el que se encuentren). Quédate con este concepto.

Autofagia y apoptosis

La **autofagia** es el proceso de reciclaje en el que proteínas, mitocondrias y demás organelos celulares disfuncionales o innecesarios, son **degradados en sus componentes básicos** con el fin de reutilizarlos de forma segura en períodos de escasez de nutrientes y energía. Este **necesario proceso es activado por la vía AMPK** en el estado de ayuno. ¿Qué mejor beneficio para nosotros que convertir algo potencialmente peligroso en alimento nutritivo?

Yoshinori Ohsumi ganó el premio Nobel de medicina en 2016 por describir los mecanismos de la autofagia. Autofagia viene del griego y significa *comerse a uno mismo*. Allá por 1960 se descubrió que las células podían destruir sus propios materiales dañados e inservibles. El científico japonés describió cómo se llevaban a cabo estos mecanismos y cómo una **autofagia insuficiente** se podía relacionar con enfermedades neurodegenerativas, el cáncer, la diabetes y demás. Parece lógico: si no sacas la basura, se acumula en casa.

La **apoptosis** es un **programa celular de suicidio** cuando hay daño irreparable. Cuando el sistema detecta que el reciclaje no resulta suficiente para reparar el daño, la célula es eliminada y sus componentes debidamente aprovechados. Un gran sacrificio por el bien común del órgano o tejido. Nos ayuda a **deshacernos de células anormales y precancerígenas**, potencialmente peligrosas, que todos poseemos en grandes cantidades todo el tiempo.

Inflamación

No damos a la inflamación la importancia que merece.

@evolucion.libros

Acompaña al proceso de envejecimiento del cuerpo y aumenta de manera considerable con la edad. **La longevidad resulta inversamente proporcional a los niveles de inflamación**. Nunca nos han explicado realmente lo que significa. Creemos que tan sólo se trata de algo visible (hinchazón y enrojecimiento) cuando sufrimos una lesión muscular o rompemos un hueso. **Pero debemos comprender que nuestro cuerpo siempre está lidiando con la inflamación**. Un análisis de sangre rutinario puede detectar enfermedades silenciosas graves (la obstrucción de las arterias tiene como primer síntoma la muerte en un elevado porcentaje) a través de ciertas moléculas presentes que delatan inflamación severa (el cuerpo está luchando contra algo y podemos desconocerlo). Marcadores como la **proteína reactiva C (PRC)** o ciertas **citoquinas** importantes como la interleucina-6 (IL-6) o el factor de necrosis tumoral alfa (TNFα) entre otros, **están siempre presentes en la sangre en mayor o menor nivel indicando el grado de inflamación que presentamos en un momento dado**. Existen niveles normales en el plasma que una vez superados nos muestran que algo potencialmente peligroso está sucediendo. A su vez, niveles crónicos moderados de alguno de estos marcadores son el anticipo del síndrome metabólico, de la formación de placa arterial, diabetes, cáncer, Alzheimer y demás. La posibilidad de sufrir cualquiera de estas enfermedades **es remota con niveles bajos de ciertas citoquinas y de PRC mantenidos en el tiempo**. En algunas personas de avanzada edad, una simple fiebre (produce mucha inflamación) o una rotura de un hueso, pueden resultar mortales o iniciar un declive muy rápido del estado de salud debido a este factor.

Un simple cambio en la dieta (adoptando un estilo de vida que promueva niveles bajos de insulina) puede hacer descender de forma significativa los niveles de estos biomarcadores, manteniéndonos alejados de la enfermedad. No es casualidad que **ningún fármaco (después de millones de dólares invertidos) haya conseguido disminuir de manera más efectiva los niveles de PRC, IL-6 y**

@evolucion.libros

TNFα que el cuerpo cetónico BHB. Este hecho parece indicar que el estado de cetosis es una de las herramientas más poderosas de las que dispone el ser humano para preservar la salud. A su vez, el ayuno reduce drásticamente la inflamación a través de múltiples vías (muchas de las cuales tienen que ver con la producción de cetonas).

Por el contrario, está demostrado que tras una comida que presente un índice glucémico moderado o elevado, se produce **inflamación postprandial** dependiente-de-la-glucosa (como revela el incremento de una citoquina denominada IL-1ß). Evitar este tipo de alimentos resulta clave para mantener los marcadores de inflamación en los límites saludables.

Lo que sucede cuando ayunas

Una vez explicados estos conceptos hablemos ahora de los últimos estudios sobre el ayuno llevados a cabo. Los resultados han sido consistentes en ratones y otros seres vivos y, lo que es más importante, se trasladan a las personas. Te mostraremos todo lo que se sabe que sucede tras un ayuno de 4 o 5 días:

· **Mediante la apoptosis se destruyen el 40% de los glóbulos blancos**. Puede parecer una cosa negativa pero no lo es. Al contrario, el sistema inmune tiene muchísimas células (glóbulos blancos) que no necesita. En respuesta a todo tipo de inflamación nuestras defensas salen a luchar y quedan mermadas. Con el paso de los años pierden su efectividad, lo cual se puede asociar a un aumento en el riesgo de padecer enfermedades como el cáncer a partir de los 40. Al salir de un ayuno (proceso conocido como *re-alimentación* o *refeeding* en inglés) ese 40% queda reconstruido en apenas 48 horas. Si fuera tu primer ayuno, **sería tu primer gran programa de regeneración inmunológica desde que naciste**. Casi la mitad de tus glóbulos blancos serían ahora completamente nuevos, listos para combatir eficientemente cualquier tipo de inflamación o enfermedad.

@evolucion.libros

· Al final de 4 días de ayuno (o 5 días de FMD) se observa una reducción del peso de los riñones, corazón e hígado. Después de la re-alimentación recuperan su peso. ¿Qué quiere decir esto? Durante el ayuno **los órganos se encogen debido a que se deshacen de un 20% de células inservibles**. Y al volver a comer, entran en el juego las células madre para reconstruir ese 20% con células completamente nuevas y funcionales. Increíble. 5 ayunos al año de 4 o 5 días y podrás disponer de un corazón, unos riñones o un hígado totalmente renovados. ¿Merecerá la pena?

· **Se alcanzan niveles de autofagia óptimos**. Ese 80% restante (las células que han sido salvadas de la apoptosis o muerte final) reciclan sus componentes dañados aumentando su funcionalidad y eficacia.

· Durante el ayuno las células sanas entran en "modo escudo". **Ponen en marcha toda una serie de cambios epigenéticos para activar genes protectores y desactivar otros que no interesan**. Se convierten en impenetrables para las toxinas que puedan dañarlas. Importante a la hora de combatir todo tipo de enfermedades.

· **Los niveles de inflamación** (medidos a través de marcadores como la PRC y varias citoquinas), **prácticamente desaparecen**.

Constantemente estamos enviando al cuerpo dos mensajes diferentes:

1. Durante el ayuno, el de **eliminar las células y partes dañadas de las mismas** destruyendo todos los componentes potencialmente peligrosos.

2. Durante la re-alimentación, el de **reconstruir** (a partir de células madre perfectamente nuevas) todo lo eliminado.

Podemos tratar de ver las fases *comiendo* y *ayunando* como dos

@evolucion.libros

programas diferentes de nuestro sistema. Programa A (ayuno) y Programa B (comer). Según Valter Longo, el ser humano se pasó el 80% de su tiempo en la Tierra en el programa A y el 20% en el programa B. Nuestro organismo está perfectamente diseñado para protegernos y regenerarnos durante el programa A y crecer y reproducirnos durante el programa B. Tiene su lógica. El momento de la re-alimentación es lo que proporciona el sentido al ayuno. Actualmente, con la malsana costumbre de comer cada 3 horas nos hemos perdido los dos programas: **no podemos re-alimentarnos si estamos todo el tiempo alimentándonos** y nunca experimentamos ayunos prolongados. Si el programa A protege y recicla nuestras células, órganos y tejidos, podemos comprender por qué las enfermedades graves se expanden como la peste: **hemos perdido la protección**. A su vez, nos da una idea de cómo podemos afrontar estas enfermedades una vez se han producido o prevenirlas en primer lugar: mediante el ayuno controlado.

NOTA: *El estado "**comiendo**" viene determinado por la presencia de insulina en sangre. Al comer cada 3 horas, permitimos que esta hormona haga acto de presencia casi constante impidiendo entrar en el programa A o estado de ayuno.*

El ayuno y el cáncer

Tras el diagnóstico de la enfermedad, las terapias metabólicas que proponen Thomas Seyfried y sus colaboradores **se inician con un ayuno de 2-3 días**. Esto permite poner en marcha todos los mecanismos conocidos del que llamamos programa A o programa protector. Ya hemos visto cómo el ayuno produce cetonas y cómo estas pueden ser de gran utilidad para combatir el cáncer. Además también activa la autofagia y la apoptosis. El Dr. Seyfried nos cuenta cómo varios de sus colegas en Japón utilizan el ayuno como único tratamiento en algunos tipos de cáncer. Tras 30 días (sólo con aporte

@evolucion.libros

de agua) los tumores desaparecen por completo y el cuerpo se alimenta de los cadáveres (células cancerígenas muertas). No es ciencia ficción, está pasando en la actualidad. Nos da una idea de la poderosa herramienta que es el ayuno. En occidente no estamos tan familiarizados con esta práctica y por eso se llevan a cabo tratamientos "más amables" que complementan el ayuno con la dieta cetogénica o la FMD como preámbulo para otras terapias metabólicas.

Cada vez va quedando más constancia de que **las células cancerígenas distan mucho de ser inteligentes**. Valter Longo afirma que están ávidas de comida y son muy descuidadas. Al igual que el Dr. Seyfried, cuenta que limitando su disponibilidad de combustible (glucosa, glutamina, aminoácidos gluconeogénicos y factores de crecimiento como la insulina) el cáncer entrará en estado de inanición. El ayuno es el mejor método para conseguirlo activando además el "modo escudo" en las células sanas.

Sea como fuere, incluso bajo el tratamiento estándar promovido por la teoría dogmática (quimioterapia y radioterapia), el ayuno parece favorecer considerablemente la supervivencia. El Dr. Valter Longo nos describe un escenario en el cual el ayuno se complementa con quimioterapia y radioterapia, dejando al cáncer con pocas posibilidades de escapar y quedando las células sanas más protegidas contra la tremenda toxicidad de la terapia (volviéndola así mucho más efectiva).

La FMD por sí sola se ha mostrado capaz de aumentar la cantidad de linfocitos citotóxicos T, unas células inmunológicas que son capaces de matar células cancerígenas. Puedes leerlo aquí.

Las terapias metabólicas bien expuestas por el Dr. Thomas Seyfried que incluyen el ayuno, dieta cetogénica, oxígeno hiperbárico y fármacos que disminuyen los niveles de combustible fermentable, nos convencen mucho más que los agresivos métodos del panorama actual.

@evolucion.libros

El ayuno y las enfermedades autoinmunes

Esta es una de las herramientas más efectivas contra este tipo de enfermedades. Algo increíble sobre el ayuno que probablemente no conoces es la estrecha relación que mantiene con la **esclerosis múltiple** (EM). La EM se considera una enfermedad autoinmune. Este tipo de enfermedades se caracterizan porque las células del sistema inmune (todo tipo de glóbulos blancos) atacan células y tejidos sanos identificándolos como si fueran un intruso. En el caso de la EM, los linfocitos T penetran en la barrera hematoencefálica y comienzan a destruir las vainas de mielina que rodean a los axones de las neuronas sin motivo aparente, provocando inflamación y desmielinización. La mielina es una sustancia lipoproteica (70-85% lípidos y el resto proteínas) formada (en este caso) por unas células llamadas oligodendrocitos. Es una capa aislante muy necesaria para la correcta transmisión del impulso nervioso. Si se daña, la información puede ralentizarse o detenerse como ocurre en los pacientes con EM. Pues bien, el Dr. Valter Longo ha realizado estudios clínicos sobre ratones y personas con EM sometiéndolos a dieta cetogénica, FMD y ayunos. Puedes leerlos aquí o aquí (también en los enlaces de interés al final del capítulo). La aplicación del ayuno y las dietas que lo mimetizan mostraron una reducción de la severidad de la enfermedad en ratones: **un 20% de los animales consiguieron la curación total**, además de la regeneración de los oligodendrocitos y de la capa de mielina de los axones. El 80% restante mejoró sus síntomas deteniendo el avance de la enfermedad.

¿Por qué se produce esto? ¿Recuerdas que con el ayuno o las dietas que lo mimetizan se destruye el 40% de los glóbulos blancos? En el caso de la EM se destruyen precisamente aquellos que producen la enfermedad. Después de la re-alimentación los nuevos glóbulos blancos creados funcionan correctamente y no atacan los tejidos sanos. Los pacientes con EM muestran una inflamación severa alrededor de la médula espinal que hace descender la población de

@evolucion.libros

oligodendrocitos y por tanto la producción de mielina. El ayuno reduce la inflamación y aumenta la presencia de oligodendrocitos. Es un doble ataque a la enfermedad: **se eliminan las células que atacaban los tejidos sanos a la vez que se reconstruye el tejido de la médula espinal**.

Incorporando el ayuno prolongado

Aunque todo esto pueda parecer magia, realmente no lo es. Nuestro cuerpo tiene la habilidad de protegernos y regenerarnos. Simplemente hemos de **activar los programas adecuados en cada momento**. Ponernos en contacto con nuestros 'yoes' ancestrales. Nadie se sorprende cuando se corta en un dedo y el cuerpo cura la herida. Hay ciertas lesiones o enfermedades que necesitan un programa más sofisticado, un programa que desarrollamos tras cientos de miles de años de evolución y que (por las costumbres modernas) hemos desterrado. ¿Necesitas más razones para comprender que comes demasiado? La aberración de hacerlo cada 3 horas se está cobrando demasiadas vidas.

Numerosas personas altamente efectivas están llevando a cabo diversos protocolos de ayunos prolongados. Desde 24 horas a 5, 7, 15 o 21 días. Sólo con agua. A veces con infusiones y café. Gente como Peter Attia, Dominic D'Agostino, Jason Fung, Jocko Willink (Navy Seal), Kenneth M. Ford, ciclistas de élite, corredores y un largo etcétera. La práctica de ayunos se está comenzando a extender también entre los luchadores de deportes tan exigentes como el MMA. Como dice el campeón de la UFC Georges St-Pierre (conocido como GSP), *'¿prefieres pelear como un león hambriento o como un león que acaba de comer?'*

Los beneficios del ayuno en el día a día son enormes:

· **La concentración mental**.

· **El rendimiento en el ejercicio**.

@evolucion.libros

· **La mejora de la calidad del músculo esquelético**.

· **El ahorro de dinero** (no comer es gratis).

· **El aumento de la productividad (**debido al tiempo extra resultante de no tener que comprar, cocinar y comer).

Protocolo de ayuno prolongado

No podemos ofrecer protocolos de ayuno en este libro ya que no estamos autorizados a dar este tipo de consejos. Lo que sí te podemos decir es lo que tanto nosotros como muchas personas altamente efectivas realizan.

A través de la práctica diaria del **ayuno intermitente** (ver siguiente capítulo) nos entrenamos para los ayunos prolongados. Nuestro día a día consiste en:

· **Ayuno intermitente con ventanas de alimentación de 2 a 8 horas** de duración (según el día). Consideramos que alternar entre los diversos tipos de ayuno intermitente puede traer muchos beneficios.

· **Cetosis nutricional**. El consumo de carbohidratos se restringe a los naturalmente presentes en verduras, setas, algas, frutos secos, aguacate, coco y frutas silvestres naturales (en los capítulos 16,17 y 18 te decimos exactamente lo que comemos). Nos aseguramos de que nuestro cuerpo fabrique cetonas el 95% del tiempo. De esta manera nuestro azúcar en sangre es muy estable: en 80 +/- 15 el 99% del tiempo. **Sin picos de glucemia o insulina (salvo en momentos puntuales)**. Esto es muy importante.

Nuestros ayunos prolongados consisten en:

· **1 ayuno de 4-5 días** al principio de cada estación (cuando comenzamos a implementarlo, podíamos sustituirlo por 5-7 días de FMD). Particularmente, lo hacemos coincidir de lunes a viernes para

@evolucion.libros

hacer un festín el fin de semana.

Esta práctica implica renovar **todo el sistema inmune y varios órganos cada año**.

· **Agua** con y sin gas.

· **Magnesio**: citrato de magnesio o cloruro de magnesio.

· **Potasio**: usamos cremor tártaro por ser el producto conocido con mayor contenido en potasio. También es útil el citrato de potasio.

· **Sal**: disuelta en agua a tolerancia (algunas personas lo encuentran desagradable), o un suplemento de sodio en su defecto.

· **Café, té** e **infusiones**.

Los electrolitos que incluimos en el ayuno no son obligados, pero hemos comprobado que pueden ser beneficiosos (especialmente cuando nos iniciamos). Basta un poco de sodio para eliminar un molesto dolor de cabeza y el magnesio para evitar los calambres.

La cafeína no rompe el ayuno. Pero no resulta aconsejable tomar más de tres cafés al día (tampoco ingerirla a partir de las 18:00).

En algunos ayunos introducimos **aceite de MCT** en el café (7-10 g por café). Lo hacemos para **aumentar la producción de cetonas** y ahuyentar la sensación de hambre que viene cuando se produce estrés (en el trabajo por ejemplo) durante dicho ayuno. Si bien aporta calorías, no creemos que interrumpa prácticamente ningún beneficio deseado.

Como decíamos antes, en ocasiones sustituimos los 4-5 días de ayuno por 5-7 días de FMD. Hacemos la versión de Peter Attia:

· Alrededor de **500-700 kcal/día** (cuantas menos, mejor).

· **Relación cetogénica** de macronutrientes (ver capítulo 11) con

@evolucion.libros

comidas ricas en grasas saludables.

· **Muy poca proteína**.

· **Muy pocos carbohidratos o ninguno**.

Los alimentos que consumimos durante la FMD son:

· **Aguacate**.

· **Aceite de coco**.

· **BulletProof Coffee** o café a prueba de balas, consistente en café con **aceite de MCT**, mantequilla o ghee, aceite de coco y nata para montar (o crema para batir en algunos países).

· Café con MCT a secas.

· **Frutos secos** (son muy ricos en grasa): nueces de macadamia, nueces de brasil, nueces pecanas, avellanas o almendras. Las nueces de toda la vida también sirven (nueces de california).

· **Aceite de oliva virgen extra**.

· **Aceite de aguacate**.

· Cualquier otra comida en cuya composición nutricional haya **más del 70% de grasas saturadas o monoinsaturadas** (o con un muy pequeño porcentaje de poliinsaturadas).

Ayunar no sólo aporta los beneficios citados. **Comenzamos a adoptar una nueva relación con la comida**. El acto de comer se vuelve más consciente, más sagrado, en lugar de ese hábito compulsivo y mecánico. Es un acercamiento a un estilo de vida minimalista, mucho más efectivo, en el que dejamos de derrochar los recursos de los que dispone nuestro sistema. Nos ponemos en armonía con los ciclos de nuestras células y ellas nos corresponden con energía y salud expresando los genes de la longevidad y ralentizando el envejecimiento. **Respetando los ciclos de crecimiento y reparación**.

@evolucion.libros

Enlaces de interés

· Efectos del ayuno en los niveles de diversas hormonas:

https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/835366

· Beneficios del ayuno: regeneración del sistema, mejora cognitiva, etc.:

https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/26094889

· La FMD y uno de sus beneficios contra el cáncer:

https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/27411588

· El ayuno y el cáncer, aplicaciones clínicas:

https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/30327499

· El ayuno como herramienta para provocar inanición en las células cancerígenas:

https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/29875131

· El ayuno y el cáncer de colon:

https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25909219

· El ayuno aumenta la tolerancia a la radiación:

https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/31271824

· Ayuno, resistencia al estrés y cáncer:

https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/29463451

· El ayuno como complemento de la quimioterapia:

https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/28459830

https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/28216454

· La inflamación postprandial después de una comida con moderado o alto índice glucémico:

@evolucion.libros

https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/28092375

· La FMD para prevenir y tratar enfermedades autoinmunes:

https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/28137612

· La FMD y su aplicación contra la diabetes tipo 1:

https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/28235195

· El ayuno frente a la esclerosis múltiple:

https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/27239035

https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4899145/

· Comprendiendo la inflamación:

https://www.cell.com/cell/fulltext/S0092-8674(10)00242-4

@evolucion.libros

13. El Time-restricted feeding (TRF) o ayuno intermitente

Esta es una herramienta que se "puso de moda" recientemente. Y tiene su razón de ser ya que los beneficios que aporta son enormes. Para empezar podemos explicar la terminología:

TRF se traduciría al español como 'alimentarse en una ventana de tiempo concreta'. Aunque mucha gente quiera diferenciarlos, realmente el TRF y el AI son la misma cosa. Ambos hacen referencia a dos períodos de tiempo que se repiten en un ciclo de 24 horas:

· **Ventana para comer.**

· **Ventana para el ayuno.**

Hay quienes prefieren utilizar el término TRF porque hace referencia a la ventana destinada a comer, mientras que el AI lleva en su terminología la palabra *ayuno* y, verse privado de comida (aunque sea voluntariamente), vuelve reticente a más de uno. Pero son lo mismo. Se tiende a denominar TRF al ayuno intermitente 12/12 ó 13/11, donde la ventana para comer es mayor. Por el contrario, cuando la ventana de ayuno es muy predominante, hablamos de AI. Particularmente, de ahora en adelante hablaremos de AI. Al fin y al cabo no tiene importancia.

NOTA: *Algunos prefieren llamar TRF a cualquier combinación de ventanas de ayuno y comida dentro del mismo día. Para ellos, el AI involucra ayunos superiores a 24 horas (por ejemplo comer un día sí y un día no).*

Existen varios protocolos de AI en función de su duración:

· **16/8** - 16 horas de ayuno y una ventana de 8 horas para comer

@evolucion.libros

(normalmente 2 comidas. O tal vez 2 y un bulletproof coffee).

· **20/4** - 20 horas de ayuno y una ventana de 4 horas para alimentarse.

· **21/3** ó **22/2** - se conoce también como OMAD, *One Meal A Day* en sus siglas en inglés. Es decir, una comida al día que viene a durar 2-3 horas.

Cualquier combinación es correcta mientras se permita un mínimo de 16 horas sin comer. Hay quienes practican los modos más extremos (el 20/4 o el OMAD) y prefieren comer durante toda la ventana, muy poco a poco. Otros optan hacer una comida al principio y otra al final. En realidad, cualquier ventana es válida (17/7, 18/6, 21/3…) **siempre y cuando se respete el periodo del ayuno**. Ahí es donde realmente sacaremos toda la ventaja de esta herramienta.

NOTA: *Durante la ventana de ayuno no se recomienda nada más que agua, café, té o infusiones. No obstante, si ayuda a los iniciados a consolidar el hábito y a mantener la sensación de hambre alejada, se podrían introducir alimentos como el aceite de coco, el aceite de MCT o la mantequilla (ghee mejor) en el café.*

También te comentamos que la ciencia ha demostrado que una ventana máxima de 12 horas para comer (distribuida en 2 ó 3 comidas) ya comienza a aportar numerosos beneficios (en comparación con la aberrante costumbre de picar a cualquier hora). Pero antes de continuar con el AI vamos a introducir un concepto de tremenda importancia para comprender los beneficios de estos protocolos:

Los relojes circadianos o relojes biológicos

El **Dr. Satchin Panda** es un experto en este campo de

@evolucion.libros

investigación. Es Profesor en Estudios Biológicos en el *Instituto Salk de California*. Su línea de investigación principal se centra en conocer de qué manera afecta a los relojes biológicos de nuestro cuerpo la franja horaria en la que comemos (**el cuándo comemos**). Es un referente en esta materia y somos buenos conocedores de su trabajo.

Todos los organismos vivos conocidos poseen este reloj biológico responsable del **ritmo circadiano**. Se tiende a subestimar la influencia que ejercen sobre nosotros considerándolos pura ciencia ficción. Pero es ciencia real. Y resulta conveniente aprovecharse de este conocimiento en nuestro día a día. Los ritmos circadianos son ciclos recurrentes de **24 horas y un poco**. Cada célula del ser humano sigue este ritmo que **gobierna su actividad metabólica, la producción de hormonas, los procesos de reparación y muchas cosas más.**

Vamos a suponer (para simplificar) que disfrutamos de una media de 12 horas de luz y 12 horas de oscuridad. El Dr. Satchin Panda nos cuenta que disponemos de un sistema completo que nos sirve para anticipar cuándo van a venir esas 12 horas de luz y esas 12 horas de oscuridad y así poder programar y optimizar nuestros periodos de actividad y descanso. El cambio en los ciclos de luz-oscuridad puede acelerar, desacelerar o reiniciar nuestros relojes biológicos. De la misma forma, l**os ritmos circadianos también pueden verse afectados con la comida**.

Casi todos los órganos tienen su propio reloj, pudiendo programar sus picos de máxima actividad, de regeneración, descanso…. Y efectivamente, no sólo contamos con un reloj en nuestro cuerpo, sino que tenemos varios:

· Existe un **reloj maestro** en el cerebro.

· Y existen también **relojes periféricos** en prácticamente cada órgano.

@evolucion.libros

El 10-15% del genoma humano encargado de codificar nuestras proteínas está regulado por estos relojes. Y el 40-50% de esos genes están envueltos en procesos del metabolismo.

El regulador maestro se encuentra en el cerebro. Se trata del **núcleo supraquiasmático (NSQ)** y es una región del hipotálamo en el cerebro de 1 mm x 1 mm aproximadamente que consta de 20.000 neuronas. Es el reloj maestro. Si el NSQ se daña, el organismo completo pierde la noción del tiempo y su ritmo circadiano se ve profundamente alterado. Sería un *jet-lag* permanente que desregularía por completo las funciones vitales. Esto se conoció por primera vez cuando los investigadores eliminaron quirúrgicamente esta región en ratones. Por supuesto, los animales perdieron toda la noción del tiempo. Además, también se transplantó el NSQ de un ratón a otro y el receptor "heredó" el comportamiento circadiano del donante. Ciencia ficción… o no. Se sabe casi con toda seguridad que en los casos de Alzheimer, la pérdida de la noción del tiempo del enfermo se debe a que las neuronas del NSQ se ven afectadas.

Pero, **¿que señales afectan a nuestros ritmos circadianos?** Especialmente dos factores: la luz y la comida.

La luz

Se sabe desde hace tiempo que nuestro reloj maestro o **NSQ se activa con la luz de la mañana**. Esto se debe a unos receptores que tenemos en la retina. Son unas proteínas llamadas melanopsinas. Son fotosensibles, responsables de nuestra respuesta frente al día y la noche. De hecho, cuando detectan luz **inhiben la producción de melatonina** (la hormona del sueño). De ahí la importancia de dormir a oscuras o con ausencia de la parte azul del espectro. Curiosamente, el reloj de una persona invidente se activa igualmente en respuesta a la claridad. Sin embargo, sin globos oculares (debido a un accidente o a algún tipo de cáncer), tanto las personas como los animales pierden la función del NSQ.

@evolucion.libros

Esto conlleva enormes implicaciones. Está demostrado que es **el espectro de la luz azul el que activa la melanopsina**. La luz roja por el contrario, no causa efecto alguno sobre ella (incluido el **fuego**). Por consiguiente, conviene exponerse al sol durante las primeras horas del día e ir disminuyendo la exposición a la claridad paulatinamente a medida que avance la tarde. En países o regiones donde casi siempre está nublado (o que tienen pocas horas diurnas), las personas pueden presentar problemas a nivel del NSQ. Se requiere mucha cantidad de luz para activarlo en su totalidad y, a partir de ahí, **uno dispone de 12 horas aproximadamente en las que nuestras células están activas y listas para trabajar**. Los desórdenes en la activación del NSQ están relacionados con una mayor incidencia en casos de depresión y suicidios. Necesitamos que nuestras células estén activas cuando tienen que estarlo. Si se nos hace de noche delante del ordenador, de la televisión o tenemos los fluorescentes encendidos, impediremos la producción de melatonina y nuestro sueño puede llegar a desregularse, con el desastre que esto conlleva (especialmente alteraciones graves en el sistema inmune).

La comida

El resto de los “mini-relojes” repartidos por el organismo dependen del NSQ, aunque ellos no se activan con la luz sino con la comida. Somos animales diurnos y se supone que comeremos en algún momento durante el día. Se ha demostrado que **las células hepáticas responden a los ciclos alimenticios** regulando los procesos del metabolismo.

Este y otros relojes periféricos son muy importantes debido a que el metabolismo es un conjunto de procesos que no ocurren a la vez. Es más bien **una orquestación compleja de eventos que tienen lugar en cierto orden necesario**. Existe un tiempo para cada cosa:

· La degradación de las proteínas.

@evolucion.libros

· La degradación de los ácidos grasos.

· Replicación del ADN.

· Etcétera.

El Dr. Satchin Panda nos explica que podemos ver estos relojes como semáforos de tráfico. Sin ellos iluminándose en verde o en rojo a intervalos específicos, el tráfico sería un caos y de seguro se producirían accidentes. Sin estos relojes marcando los tiempos para cada proceso, nuestro metabolismo estaría completamente alterado lo cual provocaría graves consecuencias para nuestra salud. No interesa bombardear al hígado con nutrientes cuando el semáforo está en rojo: el proceso de digestión sería un desastre. Es por esto que se ha denominado CLOCK (*Circadian Locomotor Output Cycles Kaput*) al gen que regula los factores de transcripción que afectan a los ritmos circadianos. En humanos, mutaciones o polimorfismos en el CLOCK se asocian al insomnio, a la dificultad para perder peso, depresiones y demás.

Un experimento muy importante realizado en el *Instituto Salk* mostró claramente este funcionamiento: dos grupos de ratones con el mismo ciclo día-noche. Un grupo comió durante el día y el otro durante la noche. Supusieron que si el reloj del hígado dependía de la luz, los dos tipos de ratones expresarían los mismos genes al mismo tiempo (los ratones son animales nocturnos y como tales, comen de noche). Descubrieron que la expresión era totalmente diferente, **demostrando que el reloj del hígado no se activaba con la claridad, sino con la comida**. En experimentos posteriores este comportamiento ha sido ratificado una y otra vez.

Por tanto, **la luz, la comida y el tiempo de exposición a ambas, impactan de manera muy significativa en nuestro metabolismo**. Mucho más de lo que pensamos. Los estudios han demostrado que no programar correctamente nuestra exposición a la comida y a la luz aumenta el riesgo de cáncer, diabetes, Alzheimer y enfermedades

@evolucion.libros

cardiovasculares. Información vital para tener siempre presente.

Vuelve la hora de hacernos las preguntas adecuadas:

·¿Cómo traduzco la relación comida/luz/metabolismo a mis hábitos cotidianos?

·¿Qué protocolos debería seguir para estar en armonía con mis relojes biológicos y alejar la enfermedad?

·¿Cómo podría implementarlos de forma sencilla?

El AI en el mundo real

Como ves, existe una conexión entre el TRF o el AI y todo lo expuesto a lo largo de los capítulos anteriores. Debemos poner la ciencia en práctica. Para ello nos servimos de este protocolo:

· **Levantarse temprano**. Nosotros somos del *5 am club* (a la hora de escribir estas líneas). Nos despertamos en algún momento entre las 5 y las 6 (fines de semana incluidos). No es necesario madrugar tanto, especialmente en invierno cuando amanece más tarde. Pero sí es importante comenzar a activarse antes del alba. Cuando aparece la claridad nos exponemos deliberadamente a ella durante 15 minutos (en la región en la que solemos hacer vida entendemos los días de sol como un regalo, ya que suele estar nublado). Esto activa nuestro NSQ **durante 12 horas**, expresándose los genes necesarios para el *modo activo*. Las proteínas fotosensibles de la retina son más bien torpes y hay que exponerse premeditadamente para alcanzar el mayor beneficio.

· Sabemos que un simple **café o té activan nuestros relojes periféricos**, especialmente el del hígado. **A partir de aquí se dispone de 12 horas para comer** si queremos expresar los genes que favorecen los tiempos correctos del metabolismo. **Fuera de esa ventana, la digestión y el propio metabolismo se verían negativamente afectados. Un café a las 6 de la mañana debería**

@evolucion.libros

implicar no comer después de las 6 de la tarde. Tuya es la decisión de atrasar el momento del café, té o desayuno, o adelantar la hora de la cena. Además, sea la hora a la que hayas empezado, recuerda que el NSQ (que se activa con la luz) influye sobre los relojes periféricos. Por este detalle, una cena romántica a la luz de las velas a las 10 de la noche no será nunca la mejor opción. **Procura comer siempre cuando haya luz natural**. El Dr. Satchin Panda sostiene que se podrían hacer un par de excepciones a la semana sin resultar demasiado perjudicados.

Una de las razones por la cual no es recomendable comer de noche: **la melatonina es la hormona del sueño y es regulada por el reloj maestro (NSQ)**. Cuando oscurece, la falta de luz es la señal para que se comience a segregar, retirándose progresivamente con el alba. En estudios recientes, la melatonina ha sido hallada en las células beta del páncreas (las que segregan insulina). Los investigadores descubrieron que **la presencia de melatonina en el páncreas inhibe la secreción de insulina**. Básicamente, la hormona del sueño le dice al páncreas que es hora de dormir. Hilemos:

1. De noche hay melatonina en el páncreas.

2. La melatonina impide la secreción de insulina.

3. Uno no debería comer de noche, especialmente carbohidratos, en ausencia de suficiente insulina.

Las implicaciones en el mundo real son importantes. Muchas investigaciones han arrojado a la luz el grave problema de los trabajadores a turnos, con el ritmo circadiano totalmente desregulado. Según los datos obtenidos, las personas que han trabajado durante 1o años en turnos de noche, sufren una pérdida de memoria similar a las que son 6.5 años mayores y tienen un incremento en el riesgo de padecer diabetes, cáncer, Alzheimer y enfermedades cardiovasculares. Este tipo de personas deben extremar la precaución y hacer uso de todas las herramientas posibles para preservar su salud.

@evolucion.libros

Estudios y publicaciones sobre el AI (o TRF)

Te resumimos un estudio del Instituto Salk:

2 grupos de ratones idénticos, ambos con una dieta que emula la llamada *dieta estándar americana*, alta en carbohidratos y grasas. De media, las mismas calorías. Un grupo de ratones tenía acceso a comida en ventanas restringidas de tiempo (TRF) de 8-12 horas; el otro grupo podía comer ad libitum (tanto como quisieran a la hora que quisieran). Las conclusiones fueron claras y las observaciones consistentes:

1. **Ratones sometidos a AI o (TRF) 12/12**:

· Disminución de la grasa corporal.

· Incremento de la masa muscular.

· Mejoría en la tolerancia a la glucosa.

· Mejor sensibilidad a la insulina.

· Reducción en los marcadores de inflamación.

· Mejoría en el perfil de lípidos.

· Cambios favorables en la expresión de genes.

· Aumento del número de mitocondrias.

· Aumento en la producción de cetonas.

· Protección contra el hígado graso.

2. **Ratones sometidos a AI 15/9**, es decir, con acceso a comida 9 horas en lugar de 12:

· Además de todos los beneficios anteriores, se observó un aumento de la resistencia en el ejercicio aeróbico. En el estudio se recalca que este efecto deja de verse si se aumenta la ventana de 9 horas de acceso a comida.

3. **Ratones con acceso a comida indiscriminadamente**:

@evolucion.libros

· Incremento de la obesidad.

· Mayor riesgo de diabetes.

· Mayor riesgo de enfermedades cardiovasculares.

· Otras disfunciones metabólicas.

Esto parece increíble: lo único que cambió fue la duración de la ventana de acceso a comida, no el tipo ni la cantidad.

¡Y aún hay quien dice que todas las calorías son iguales sin importar de dónde provengan! Hay que enfatizar que los ratones que practicaron AI mostraron todos esos beneficios **a pesar de estar siguiendo una dieta desastrosa** (después de este experimento, fue el propio Dr. Satchin Panda quien acuñó el término TRF).

Si bien los ratones tienen un metabolismo mucho más acelerado que el del ser humano, su ritmo circadiano es también de 24-24.5 horas. **En ensayos clínicos con seres humanos, el AI ha mostrado idénticos beneficios.**

@evolucion.libros

Existe otro experimento realizado en moscas de la fruta sometidas a TRF con resultados sorprendentes. Utilizar moscas presenta la ventaja de que sólo viven de 9 a 10 semanas como máximo y sin embargo, los procesos metabólicos son muy similares a los nuestros. Resulta muy fácil observar en ellas si cualquier intervención, (como el AI por ejemplo) obtiene un impacto positivo o negativo sobre su longevidad, ritmo cardíaco y demás.

En este experimento se hizo algo muy sencillo, colocando las moscas en dos grupos:

1. **Un grupo sólo tenia acceso a la comida durante 12 horas**. A diferencia de los ratones, son diurnas como nosotros. Es decir, vuelan por el día y duermen por la noche.

2. **El segundo grupo tenía acceso al alimento las 24 horas del día**.

3. Se aseguraron de que ambos grupos **comían la misma cantidad de calorías** y se midieron distancias de vuelo similares.

El Dr. Satchin Panda explica que a la edad de 3 semanas estas moscas presentan un corazón muy saludable. Late rítmicamente. Este órgano dispone de un programa genético muy similar al humano que también se vuelve débil con la edad. A las 5 semanas sufren ligeras arritmias y se dilatan (al igual que el nuestro a medida que envejecemos). La frecuencia entre latidos se vuelve bastante irregular.

Las conclusiones del experimento resultaron tajantes. **Las moscas que estaban sometidas al AI:**

· **No desarrollaron estos problemas de corazón**, no presentando arritmias hasta el último momento de vida.

· **Mejor sueño nocturno** que las del grupo con acceso a comida las 24 horas. A las 5 semanas las moscas normalmente se comportan como personas mayores. Su sueño se fragmenta por las noches y se adormecen durante el día. Las moscas de este grupo se mostraron asintomáticas.

· **Los 7 parámetros medidos de la frecuencia cardíaca mejoraron** con respecto a las moscas del segundo grupo. Y cuando el AI se introducía en etapas tardías de la vida, todos estos parámetros también mejoraban.

· **Las mitocondrias de las células del corazón se encontraban mucho más saludables** y con menor producción de radicales libres de oxígeno. Se llegaron a expresar genes beneficiosos para el funcionamiento de la cadena de transporte de electrones de estas mitocondrias.

Aquí tienes un vídeo en donde se muestra un corazón de una

@evolucion.libros

mosca (perteneciente a este experimento) latiendo.

Beneficios del ayuno intermitente (respetando los ritmos circadianos)

Las conclusiones de los ensayos clínicos en animales han sido comprobadas también en humanos y, por supuesto, por nuestra propia experiencia y la de cientos de personas altamente efectivas que practican AI. Se han observado similares beneficios a corto plazo. La lista es larga e involucra mejoras sustanciales en diferentes ámbitos de la vida:

· Más **energía**.

· Más **concentración**.

· Más **líbido**.

· Mejor **sueño**.

· Aumento de la **productividad**.

· Mejor **perfil hormonal**.

· Más **sensibilidad a la insulina**.

· Menos **inflamación**.

· **Menor riesgo de padecer síndrome metabólico**.

· Aumento de la **masa muscular**.

· Menos **grasa corporal**.

· Niveles de **autofagia** de mantenimiento. La autofagia no se produce de forma masiva como sucede durante los ayunos prolongados, pero facilita cierto reciclado de materiales dañados o de deshecho de nuestro organismo.

· **Producción de cetonas** (con la debida alimentación, el tiempo y la práctica constante).

@evolucion.libros

· Nos vuelve más conscientes de lo que comemos.

· Nos aleja de la comida basura.

· Reparación de los intestinos con la consiguiente reducción (y esto es realmente importante) de los síntomas del **intestino permeable** y de la enfermedad de Crohn, intestino irritable, etcétera.

· Puede revertir con facilidad la diabetes tipo 2. La evidencia está empezando a emerger en la literatura científica. El Dr. Jason Fung reporta innumerables pruebas de ello en sus redes sociales (y a través de sus publicaciones).

· Balance adecuado entre las hormonas del hambre y de la saciedad.

· **Eliminar el reflujo** o ardor de estómago. Fármacos como el *Omeprazol* lo consiguen inhibiendo la bomba de protones (IBP), enzima (proteína integral de membrana) responsable del ácido gástrico producido por ciertas glándulas presentes en el revestimiento del estómago. El abuso de estas sustancias conlleva serias consecuencias para la salud como así reporta la literatura científica. En los modelos animales sometidos a AI esta inhibición se lleva a cabo **sin fármacos**.

· Y un larguísimo etcétera. Es una lista interminable.

El campeón de la UFC y actor, **Georges St-Pierre** (más conocido como GSP), habla de cómo el AI cambió su vida. Oirás a muchos decir que sin consumir carbohidratos cada 3 horas no se puede construir músculo. Pocos deportes resultan ser tan exigentes como el MMA. Es muy explosivo: una lucha al límite en un combate en el que sólo ha de quedar uno en pie. La combinación de masa muscular, precisión, rapidez y concentración, resulta crucial en estos atletas. GSP sostiene que practicar el AI **salvó su vida**. Resulta inspirador comprobar cómo ciertas personas arriesgan todo por aquello en lo que creen. Su estilo de vida depende de su cuerpo y estaba acostumbrado (al igual que sus colegas) a comer a la vieja usanza: carbohidratos

@evolucion.libros

cada 3 horas, empujando comida hasta la náusea. Todo el mundo le decía que para ganar músculo necesitaba comer más, ingerir más calorías y más frecuentemente. Se necesita valor para desoír estos consejos tan fuertemente arraigados en el mundo del deporte y tratar de evolucionar a un nuevo nivel. GSP nos cuenta lo que experimentó con tan drástico cambio. Nos suena:

· Mejoría del sueño.

· **Descenso** importante de sus preocupantes **niveles de inflamación**.

· **Descenso en su porcentaje de grasa corporal y aumento de masa muscular**. A pesar de ser ectomorfo (personas con fenotipo muy delgado y a las que les cuesta ganar músculo). Esto fue debidamente comprobado mediante un escáner *DEXA*, antes y al cabo de cinco meses de práctica regular de AI (cuando aún estábamos recopilando información para este libro). **Su peso y su entrenamiento se mantuvieron inalterados durante ese tiempo**. El único cambio que introdujo en su vida fue esta herramienta.

· Afirma disponer de más energía y de más concentración ahora que **entrena y combate con el estómago vacío**. Dice (con bastante mala cara al recordarlo) que antes de la práctica del AI se sentía sobrealimentado y que la inflamación se estaba volviendo insoportable. Se forzaba constantemente a comer. También ganaba músculo, pero a un alto precio. Cuenta que incluso justo antes de pelear solía comer un plato de pasta *'para no quedarme sin fuerzas.'*

· **Aumento de la fuerza** (datos objetivos extraídos del gimnasio).

· Necesita un **menor requerimiento calórico diario**. Ahora come tan solo una o dos veces al día como mucho. Evidentemente el número de calorías ingeridas respecto a su vida anterior ha disminuido muchísimo. No se pueden introducir tantas calorías de una sola vez, como en 6 veces en un mismo día. ¿Es posible que aún así aumente la

@evolucion.libros

masa muscular? ¿Hay algo que se nos escapa? La respuesta reside en un conjunto de vías activadas por el programa A:

1. **Producción de cetonas** que protegen el músculo.

2. Mejoría de la **sensibilidad a la hormona del crecimiento y a la IGF-1 local**.

3. Mayor **sensibilidad a la insulina**.

4. Cuando aparecen la **autofagia y la apoptosis**, se renueva tejido muscular y las nuevas células son mucho más eficaces.

Todo un conjunto de factores que tira por tierra la teoría de las calorías que todos llegamos a creer alguna vez. Cualquiera que esté adaptado a los ayunos prolongados y al AI comprueba lo mismo. Nosotros también. La antigua sensación constante de hambre desaparece. En su lugar, aparece un *hambre* diferente, con otro sabor si se quiere decir. Es un hambre que te aporta claridad mental, precisión, productividad, energía. Es un hambre que se disfruta. A GSP le pasa lo mismo. De aquí viene su frase: *'prefiero pelear como un león hambriento que como uno que acaba de comer.'* Muchos animales se vuelven vulnerables tras ingerir a su presa. Piensa en esa enorme pitón que acaba de comerse un cervatillo. Se arrastra despacio de vuelta a su guarida.

La duda más frecuente sobre el AI: el desayuno

¿Qué hay sobre el desayuno? En AI, ¿nos lo saltamos o evitamos la cena mejor?

Según Satchin Panda y Dominic D'Agostino (expertos en materia de ayuno y ambos dirigiendo laboratorios en los que se investigan estos protocolos regularmente) **el AI presenta enormes ventajas y muy pocas desventajas, independientemente del momento elegido para desayunar**.

Es cierto que durante las primeras horas de luz somos más

@evolucion.libros

sensitivos a la insulina. Una persona que coma carbohidratos (Dios no lo quiera) debería hacerlo a primera hora. De todos modos, el estilo de vida, el trabajo, el apetito y demás, son aspectos a tener en cuenta en la decisión del momento adecuado para realizar el desayuno, **siendo conscientes** de que comer durante las horas de luz solar es lo recomendable y de que hay que detener cualquier ingesta al menos tres o cuatro horas antes de irse a dormir (de lo contrario se desregula el sueño y el sistema inmune).

Debes tener todo esto en cuenta si de verdad quieres conseguir los beneficios completos de esta herramienta.

Muchas personas se sienten muy bien al despertarse y no necesitan desayunar. Y si no hay hambre, ¿por qué habría de romper mi ayuno? Esta herramienta es muy flexible, aprovéchate de ello.

El nacimiento de un mito lamentable

'El desayuno es la comida más importante del día', nos repiten una y otra vez. Por supuesto, entienden como desayuno saludable unos cereales *fitness*, una rebanada de pan integral, un yogur bajo en grasa y un zumo de naranja **nada más levantarse**. Una campaña de marketing de 1944 es el origen de esta oda al desayuno. Fue lanzada por *General Foods* para promocionar sus cereales *Grape Nuts* y vender más cereales azucarados. Su lema era:

'Eat a Good Breakfast-Do a Better Job' (toma un buen desayuno-trabaja mejor).

En la radio anunciaban la frase que se hizo célebre, **a pesar de ser falsa**:

'Los expertos en nutrición dicen que el desayuno es la comida más importante del día.'

@evolucion.libros

Lamentablemente, 75 años después el *Colegio Americano de Cardiólogos* sigue afirmando que el desayuno es la comida más importante del día basándose en estudios epidemiológicos prehistóricos y sin valor científico alguno, frecuentemente pagados por la industria del cereal.

John Harvey Kellogg (apellido tristemente famoso), fue un doctor religioso fundamentalista de la *Iglesia Adventista del Séptimo Día* que creyó dos cosas:

1. Que los cereales mejorarían la salud de los americanos.

2. Que los mantendría alejados del deseo sexual y de la masturbación.

Ahora ya sabemos que comer cereales de manera regular hace descender los niveles de las hormonas sexuales por debajo de lo deseable, así que, al menos en este segundo punto tenía razón.

Sin duda, John Kellogg contribuyó a expandir el hábito nefasto de desayunar cereales a través de su multibillonaria empresa y de sus credenciales como médico.

El des-ayuno es efectivamente la comida más importante. Pero sólo si es entendida como romper un ayuno después de un mínimo de 16 horas sin comer (no tiene por qué ser necesariamente al levantarse). Como ya hemos dicho, los beneficios de cualquier tipo de ayuno vienen con esa primera comida. Pero debemos evitar que se convierta en una ingesta mecánica de lo primero que nos encontremos por la cocina nada más levantarnos de la cama. Hacer algo de ejercicio antes de llevarse algo a la boca, es una opción totalmente recomendable que potenciará aún más sus efectos.

Conclusiones finales sobre los ayunos

Hemos presentado los diferentes tipos de ayuno a modo de herramientas. Sin embargo, nuestro estilo de vida personal va más allá

@evolucion.libros

de su uso esporádico para obtener beneficios puntuales. Nosotros queremos volver a re-contactar con nuestra verdadera naturaleza, **a priorizar el ayuno sobre la comida**. Más que una herramienta **se ha vuelto un estilo de vida necesario**. No pretendas llegar a ello de la noche a la mañana ya que podrías alejarte para siempre. Procura comenzar experimentando, con paciencia. Trata de disfrutar progresivamente de sus beneficios para que se pueda convertir finalmente en parte esencial de tu vida.

Seguiremos informando en nuestras redes sociales y en nuestro blog. Podrás preguntarnos ahí todo lo que quieras. También aprovechamos de nuevo la ocasión para recordarte nuestro email, en caso de quieras ponerte en contacto con nosotros para suscribirte a nuestra lista de correo. De esta manera estarás al corriente en el momento en que subamos nueva información o actualicemos este libro. Permítenos también insistir en que es muy importante para nosotros que dejes una review en Amazon, de tal modo que nos ayudes a transmitir el mensaje.

Email: stro.carlos@gmail.com

Enlaces y herramientas de interés

· Ventajas metabólicas del AI en ratones:

https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4255155/

· El TRF se muestra efectivo en las moscas de la fruta:

http://science.sciencemag.org/content/347/6227/1265

· Vídeo de corazón de una mosca latiendo en una conferencia del dr. Panda:

https://www.youtube.com/watch?annotation_id=annotation_3539097249&feature=iv&src_vid=-R-

@evolucion.libros

eqJDQ2nU&v=qPpAvvPG0nc#t=20m48s

· El impacto del AI en los procesos de enfermedad:

https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/27810402

· Ayuno y ritmos circadianos afectando la calidad de vida:

https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/27304506

· ADF (*Alternate-Day Fasting* o ayunar un día sí y uno no) mejora la hiperinsulinemia y la resistencia a la insulina en comparación con la restricción calórica crónica en participantes con resistencia a la insulina, independientemente de la pérdida de peso:

https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1002/oby.22564

· El ayuno intermitente 18/6 presenta innumerables beneficios relacionados con el reloj circadiano y la autofagia:

https://www.mdpi.com/2072-6643/11/6/1234/htm

· Un software para que tu ordenador no emita luz azul durante la noche y no perturbar tus ritmos circadianos. Cambia el color de tu pantalla, pero merece la pena. Funciona automáticamente si activas la localización:

https://justgetflux.com

· Una app para móvil que se llama ‘Zero - Fasting Tacker’. Es extremadamente fácil de usar y te ayudará con tus protocolos de ayuno intermitente. Descárgala desde tu gestor de apps.

@evolucion.libros

14. Alimentos herramienta

En este apartado hacemos referencia a ciertos alimentos que podemos utilizar como herramientas en nuestro día a día. No son esenciales pero cuentan con ciertas propiedades que pueden sernos de gran ayuda. Para nosotros son el "pan nuestro de cada día", siempre presentes en nuestra casa. Entran a formar parte de la lista de la compra que te mostraremos en el capítulo 16, pero sus beneficios merecen explicación aparte.

Aceite de coco

Ya te habíamos contado que en verano de 2018 se viralizó a través de las redes sociales un vídeo de una conferencia en la cual la epidemióloga (ya sabes qué opinamos sobre los estudios epidemiológicos) Karin Michels decía cosas como:

· *'El aceite de coco es puro veneno.'*

· *'El aceite de coco es uno de los peores alimentos que puedes comer.'*

El viejo, **rancio y falso** discurso en el que las grasas saturadas son el origen de todos los males. ¿Recuerdas la antigua portada de la revista *Time* contra la mantequilla en la que decía que era puro veneno y uno de los peores alimentos que puedes comer? ¿Recuerdas la portada más reciente de la revista *Time* pidiendo perdón a la mantequilla? ¿Sabes cuál fue su argumento cuando la defenestró? Sí, ese mismo: tenía muchas grasas saturadas. Tal vez en un futuro esta persona también salga pidiendo perdón al aceite de coco.

Resulta curioso que nunca ninguno de estos "grandísimos expertos" den conferencias en las que afirmen verdades contrastadas del tipo:

· El azúcar es uno de los peores alimentos que puedes comer.

@evolucion.libros

· Los alimentos procesados, las harinas refinadas y los aceites vegetales son puro veneno.

Por ejemplo.

Pero el despropósito de la conferencia de esta señora no queda ahí. Además de demonizar al aceite de coco, planteó como alternativas:

· El **aceite de girasol**.

· El **aceite de canola** (colza en España, aunque no sea exactamente lo mismo).

Es decir, **promovió el consumo de aceites vegetales altamente inflamatorios y su uso en cocina a altas temperaturas.** Increíble pero cierto.

Aportemos datos que puedan esclarecer los intereses ocultos en boicotear este tipo de productos como el aceite de coco. EEUU no produce cocos. Los cocos se importan de países tropicales. **Lo que sí que produce EEUU en cantidades masivas son aceites vegetales**. Sus cultivos han arrasado con 60 millones de búfalos, campos naturales y ecosistemas completos para plantar sus maíces y sus colzas transgénicas y hacer de ello uno de los mayores motores de la economía americana. La *AHA* (Asociación Americana del Corazón), al igual que la epidemióloga citada, alerta de que el aceite de coco mata, al mismo tiempo que esponsoriza productos alimenticios ricos en grasas hidrogenadas y transgénicas (con su logotipo del corazoncito). La *AHA* recomienda aceites vegetales y margarina. ¡**MARGARINA**! La margarina está hecha a partir de grasas vegetales que deberían ser líquidas a temperatura ambiente, pero que no lo son al estar hidrogenadas. Son grasas trans. Están saturadas por la manipulación del hombre. Eran poliinsaturadas, pero ahora se han transformado artificialmente en saturadas. Increíble. Culpan equivocadamente a las grasas saturadas de ser las causantes de

@evolucion.libros

diversas enfermedades, mientras te instan a consumir las vegetales en su lugar. Pero luego las saturan artificialmente y te las recomiendan. Totalmente incongruente y altamente contraindicado. Nuestras mitocondrias son incapaces de romper cualquier enlace hidrogenado de estas grasas trans. Resultan indigestas para el hombre. Destierra a la margarina de cualquier tipo de dieta.

En definitiva, ¿por qué el aceite de coco mata y los aceites vegetales y las margarinas "son saludables"?:

1. **EEUU no obtiene ningún beneficio económico de los cocos** ya que no es un país productor.

2. EEUU tiene el clima y el suelo idóneo para el cultivo de maíz, soja y canola. Produce cantidades enormes de aceites vegetales (procedentes de cereales y legumbres en el caso de la soja) **y la agricultura es uno de los principales motores económicos del país**.

3. La *American Soybean association* (Asociación Ameriacana de la Soja) y la *US Canola Association* (Asociación Americana de la Canola) **son miembros del consejo de asesoramiento nutricional de la *AHA***. (No hay más preguntas Señoría).

Ahora ya resulta fácil entender por qué interesa decir que el aceite de coco mata y que los aceites vegetales son saludables. Una vez más, se antepone el interés económico a la salud de toda una población.

Puestas las cartas sobre la mesa, hablemos ahora del aceite de coco con la seriedad y rigurosidad que pretendemos aportar. Está compuesto por:

· Aproximadamente un 90% de grasas saturadas (SFA). Como ya sabes, un combustible perfecto para nuestro organismo al igual que las monoinsaturadas (MUFA).

· 6-7% de MUFA.

@evolucion.libros

· Contiene un 1-2% de omega-6 PUFA.

· No es fuente ni de vitaminas ni de minerales.

Las grasas saturadas que contiene son especiales y en ellas reside la clave de los beneficios y del uso que le vamos a dar. ¿Recuerdas que podíamos dividir las grasas en ácidos grasos de cadena corta, media y larga? **El aceite de coco es rico en MCT** (triglicéridos de cadena media), especialmente beneficiosos para nuestra salud. Consisten en:

· Ácido caproico, también llamado **C6** debido a su cadena de 6 carbonos.

· Ácido caprílico o **C8**.

· Ácido cáprico **C10**.

· Ácido láurico **C12**.

Se encuentran presentes en diferentes cantidades en el aceite de coco:

· C6 < 1%.

· C8 - 6-8%.

· C10 - 7-10%.

· C12 - Casi un 50% del aceite de coco es C12 o ácido láurico. El C12 es un caso particular: técnicamente es un MCT pero no se comporta como tal. **Su metabolismo es el de un ácido graso de cadena larga** (aunque técnicamente no lo sea). Por tanto nosotros lo excluiremos de los MCT.

La principal fuente de estas cuatro grasas es el aceite de coco (si bien pueden estar presentes también en el aceite de palma, su alto contenido en grasas PUFA lo convierte en un alimento a evitar). **Es, por tanto, prácticamente la única fuente saludable, natural y efectiva de MCT**. Nuestra siguiente herramienta serán precisamente

@evolucion.libros

los MCT (en forma de aceite o polvo), pero estos tienen que ser manufacturados por el hombre a partir del aceite de coco.

Pero, ¿por qué es una herramienta que nosotros y muchos atletas usamos diariamente desde hace mucho tiempo? Aparte de ser una fuente de energía perfecta, el ácido láurico C12 aporta enormes beneficios inmunes y digestivos. Una vez que el C12 llega a nuestro sistema digestivo, unas enzimas se asocian a él para crear una sustancia llamada monolaurina. Y según múltiples estudios esta molécula hace muchas cosas buenas por nuestro sistema inmune:

· Es un buen **antifúngico**.

· Es **antimicrobiana**.

· Es **antiviral** (algunos estudios han demostrado que es eficaz contra el VIH. No es una cura, pero reduce la población del virus).

· Es **antibacteriana** y, de hecho, hay estudios que muestran que es capaz de matar algunas formas de estafilococos.

· Inhibe el crecimiento de las bacterias grampositivas (demostrado en laboratorio).

· El *Journal of Medicinal Food* ha publicado un estudio en donde ha encontrado que **el C12 y la monolaurina son extremadamente efectivos eliminando el hongo cándida**. Es un hongo extremadamente común en nuestras mucosas y que provoca mucha inflamación. Todos lo tenemos y cuando prolifera (se alimenta de azúcares) se generan muchos tipos diferentes de toxinas en nuestro torrente sanguíneo. Hay investigadores que dicen que es la causa más común del dolor de cabeza aunque esto no está aún demostrado. De todos modos, muchas personas padecen las consecuencias de este hongo sin saberlo. Además del dolor de cabeza, provoca dolor y/o ardor de estómago, náuseas y otras molestias. Dificulta la capacidad del cerebro de comunicarse con el llamado *segundo cerebro*, esto es, el intestino.

@evolucion.libros

· Por último, **mejora el perfil de lípidos en sangre**. Al contrario de lo que nos quisieron hacer creer, el consumo de C12 (grasa saturada al fin y al cabo) **disminuye el riesgo de enfermedades cardiovasculares**.

Lo cierto es que podemos utilizar el aceite de coco de muchas maneras:

· Directamente, a cucharadas.

· En el bulletproof coffee.

· Se puede calentar para derretirlo y usarlo como aceite para ensaladas.

· Excelente para cocinar ya que no se desnaturaliza con facilidad (aunque su punto de humo no sea tan elevado como el del ghee o el de la mantequilla).

· Se aplica como crema para la piel y el pelo.

· Como pasta de dientes.

· Como desodorante: se derrite y se mezcla con bicarbonato, formándose al enfriar una pasta perfecta para untar. Sin duda, el mejor y más natural desodorante que hayamos probado.

· Para proteger de infecciones y olores vaginales.

Aceite MCT (o polvo)

El aceite de MCT se elabora extrayendo del aceite de coco (y también del aceite de palma) los ácidos grasos **caproico C6, caprílico C8 y cáprico C10**. De esta forma se pueden aprovechar todas las ventajas que nos aportan este tipo de grasas. Pero, ¿qué es lo que hace a estas grasas saturadas tan especiales? El metabolismo de los MCT resulta completamente diferente al del resto de los alimentos, incluidas las grasas. Sus características principales son:

@evolucion.libros

· **Contienen ligeramente menos calorías que el resto de grasas**. Alrededor de 8,3 kcal/g (de media) en contraposición a las 9 kcal/g de un ácido graso *normal*.

· Son una **fuente rápida de energía.** ¿Por qué? A diferencia del resto de grasas no son transportadas por quilomicrones a través de la linfa primero y por el torrente sanguíneo después, sino que atajan y **se dirigen directamente al hígado**. Esto significa que se absorben mucho más rápido. Desde ahí, son distribuidas al resto del cuerpo.

· **No necesitan carnitina para entrar en la mitocondria**. Probablemente hayas oído hablar de la carnitina como suplemento para ayudarte a quemar más grasa. Aunque esto sea puro marketing, lo cierto es que todas las grasas necesitan esta molécula como salvoconducto para entrar en la mitocondria. Imagina los ácidos grasos haciendo cola hasta disponer de la carnitina necesaria para poder entrar en el ciclo de Krebs y generar de esta forma la energía. Los MCT utilizan una vía mucho más rápida para viajar hasta el interior de la mitocondria. No necesitan este salvoconducto. Puedes imaginártelo como el cliente con pase VIP que consigue entrar directamente al pub mientras los demás esperan en la cola a que les llegue su turno. Esta ventaja (junto con la de ser absorbidos más rápido) los convierte en la *barrita energética* más potente, saludable y eficaz existente.

· Este punto resulta crucial: como subproducto de su utilización u oxidación para la obtención de ATP **producen cetonas**, aumentando su concentración en la sangre. Pueden ser incorporados en la comida para elevar los niveles de cetonas. No hace falta estar ceto-adaptado o restringir los carbohidratos: basta con echar aceite de MCT a tu plato de pasta o arroz. Es por eso que en muchos experimentos y ensayos clínicos se usan a modo de *cetonas exógenas*, ya que éstas resultan mucho más caras y los MCT producen suficiente cantidad para conseguir alcanzar el estado de cetosis requerido en dichas pruebas.

@evolucion.libros

De aquí que se conozcan con el sobrenombre de *cetonas exógenas del pobre*.

·¿Recuerdas que te dijimos que las grasas no atravesaban la **barrera hematoencefálica**? ¿Que solo la glucosa y las cetonas eran capaces? Te "mentimos". Los **MCT**, estos triglicéridos con ácidos grasos saturados, **pueden hacerlo** (y lo hacen), aportando energía fiable a nuestras neuronas (incluso en casos de resistencia a la insulina en el cerebro como sucede con el Alzheimer). En el apartado de las enfermedades neurodegenerativas te comentamos que se habían hecho ensayos clínicos para proporcionar al cerebro otro **combustible alternativo a la glucosa: las cetonas**. Los protocolos para inducir cetosis a los pacientes con Alzheimer incluían los MCT, ya que de esta forma no necesitaban variar su dieta (no tenían que restringir carbohidratos) para producir los cuerpos cetónicos.

En definitiva, para un deportista resultan ser la energía perfecta. También pueden incidir positivamente en el trabajo mejorando la concentración, ya que son alimento instantáneo para el cerebro. Si además te preocupa el riesgo de padecer Alzheimer o enfermedades neurodegenerativas, van a proporcionar alimento a tus neuronas aún cuando éstas rechacen la glucosa. Si quieres aprovechar los beneficios de las cetonas pero no te apetece seguir una dieta cetogénica, también te serán muy útiles. El Dr Dominic D'Agostino nos cuenta que si mantienes una dieta alta en carbohidratos y viertes de dos a tres cucharadas de MCT (concretamente C8) sobre tu comida, podrías llegar a elevar tus niveles de BHB en sangre hasta 1 mmol/L, lo cual se considera cetosis nutricional. Un descubrimiento realmente interesante.

El C8 es el verdadero productor de cetonas. Sin embargo algunas compañías farmacéuticas están empezando a utilizar el C10 en sus fórmulas debido a sus propiedades anti-convulsivas. Si las cetonas se usan para combatir la epilepsia y otras crisis similares, el C10 ha

@evolucion.libros

demostrado ser también extremadamente eficaz. Probablemente la ingesta de estos ácidos grasos en el marco de una dieta cetogénica bien formulada, proporcione los mayores beneficios.

NOTA: *Los ácidos grasos de cadena corta son saturados. Contienen menos de 6 carbonos y también atraviesan la barrera hematoencefálica.*

Existen muchos suplementos de MCT en el mercado. En Amazon puedes encontrar varios. Nosotros solemos usar el aceite, pero también se pueden conseguir en polvo. Los buenos suplementos en polvo son extremadamente eficaces también. Lamentablemente, mientras escribimos estas líneas, en España solo tenemos acceso a MCT en polvo de muy mala calidad, mezclado con sustancias que no interesan. Algunos polvos incluyen jarabe de dextrosa y otras porquerías. Observa detenidamente la composición antes de comprar nada. Cuanto mayor contenido en C8 presente el suplemento, mejor. Parece demostrado que este ácido graso tiene una mayor capacidad que el resto para producir cetonas.

Nosotros usamos un aceite que con un 70% de C8 y 30% de C10. Suele ser la combinación más común. También el C8 puro de *Ketosource* (no tenemos ningún tipo de afiliación con esta marca, de momento). Algunos MCT incluyen aceite de girasol con el pretexto de: MCT + aceites esenciales. No piques. El aceite de girasol es veneno, como todos los aceites vegetales. Inflamatorio y tóxico.

La mayoría de la población no está acostumbrada a tomar MCT. Como te dijimos utilizan vías metabólicas únicas. Se necesitan ciertas enzimas, ciertos transportadores, etcétera. Por ello, algunas personas pueden sentir molestias al digerirlos por primera vez. Hay que empezar con pequeñas cantidades para que el cuerpo se vaya

@evolucion.libros

adaptando. Dominic D'Agostino cuenta que comenzó con 30 g/día como máximo tolerable llegando con el tiempo hasta los 150 g/día. Nosotros apostamos por su inclusión en el *café a prueba de balas* (bulletproof coffee) o mezclado con proteína en polvo. También como aliño de ensaladas. De 10 g en 10 g resulta tolerable. Para empezar se pueden consumir 10 g 3 veces al día, aumentando progresivamente la dosis. Tu facilidad para metabolizarlos, tu presupuesto y tus necesidades energéticas, pondrán el límite.

Los MCT son un claro ejemplo de que a veces la comida manufacturada ("no real") puede resultar muy beneficiosa también.

Cafeína

¿Cómo funciona la cafeína en nuestro cuerpo? Trabaja sobre los receptores de adenosina de las células. La cafeína emula o puede hacerse pasar por adenosina en el organismo y acoplarse así a sus receptores. Cuando la adenosina se une a ellos, provoca unos efectos sedantes e inhibitorios sobre la actividad neuronal que inducen a la relajación. Es parte natural de nuestro ritmo circadiano. Cuando es la cafeína quién se acopla a los receptores de la adenosina en su lugar, los inutiliza (la adenosina no se puede unir a su receptor) evitando la sensación de cansancio, somnolencia… **condicionando a tu cuerpo a mantenerse despierto**.

Algunos de los receptores de adenosina tienen también receptores de dopamina. La dopamina no se fija en estos receptores cuando hay adenosina, **pero sí con la cafeína**. Es por eso que, en su dosis adecuada, nos hace sentir bien.

El bloqueo de los receptores de adenosina origina un efecto cascada. Cuando ocurre, nuestro cuerpo retiene glucógeno e inicia la liberación de ácidos grasos hacia el torrente sanguíneo. Es decir, pone en marcha la **movilización de grasa para la obtención de energía**. Por eso, la cafeína presenta muchos beneficios en conjunción con el

@evolucion.libros

ejercicio. **Sus efectos positivos se diluyen si descansas después de ingerirla**.

Podemos obtener la cafeína de numerosas fuentes. Café, té o hierba mate son las más frecuentes (la cafeína y la teína son la misma molécula). El exceso provoca tolerancia y, como casi siempre, la tolerancia o resistencia no resulta aconsejable. En la cantidad adecuada mostrará todo su potencial.

Como hábito en nuestra dieta hemos incluido un tipo de bebida denominada **bulletproof coffee** o **café a prueba de balas**. El original fue creado por Dave Asprey y consiste en café, mantequilla y MCT. Según tu necesidad calórica o la energía que quieras aportar al sistema, puedes añadir los ingredientes que mostramos a continuación en mayor o menor cantidad:

· Café (o té).

· Mantequilla o ghee.

· MCT.

· Aceite de coco.

· Nata para montar (crema para batir, *heavy cream* o simplemente crema según el país).

· Canela.

· Sal (*Kerrygold* tiene una variedad de mantequilla con sal procedente de vacas de pasto que nos resulta muy óptima para el bulletproof coffee).

Por supuesto que no son necesarios todos los ingredientes a la vez. Depende de tu gusto. A nosotros nos gusta el café con MCT antes del ejercicio o café con MCT y mantequilla para romper un ayuno. Se pueden llegar a tomar hasta 1.000 kcal en uno sólo de estos cafés, pero lo normal son 400-600 kcal (hay que ser consciente de las necesidades

@evolucion.libros

energéticas de cada uno).

Vinagre de sidra de manzana (VSM)

El VSM es una herramienta interesante. En este aspecto tenemos la fortuna de ser asturianos (región característica por su sidra), con lo que la obtención de este tipo de vinagre está más que asegurada. De todas formas resulta un producto relativamente sencillo de conseguir en cualquier supermercado.

Los beneficios del VSM tienen que ver en gran parte con el **ácido acético**.

1. **Ayuda con las grasas**:

· Mejora la absorción y utilización de los ácidos grasos.

· Aumenta la expresión de la proteína desacoplante 2 o UCP2. Esto tiene un efecto en la termogénesis, permitiendo al cuerpo aumentar el gasto calórico y por tanto, usar más grasa.

2. **Ayuda con los carbohidratos**:

· Reduce la respuesta glucémica de los mismos en un 5-15%.

· Reduce los niveles de insulina en sangre, con los beneficios correspondientes.

· Facilita la labor a los transportadores de glucosa.

3. **Previene la oxidación del LDL**. Esto se debe a que contiene ácido clorogénico (otra importante fuente de este ácido es el café verde tomado en infusión o como suplemento).

4. **Beneficioso para la flora intestinal**. Debido a sus propiedades antimicrobianas ayuda a mantener las bacterias buenas y a eliminar las problemáticas.

5. **Facilita el ayuno**. Esto es motivo de una pequeña controversia ya que, técnicamente, ingerir VSM rompe el ayuno. Sin embargo, a su

@evolucion.libros

vez potencia alguno de los beneficios propios del mismo:

· Mejora la absorción de los minerales. Y ya sabes que durante el ayuno (y en general en ausencia de insulina) tendemos a excretar minerales que necesitamos.

· Hace descender los niveles de azúcar en sangre en ayunas.

· Acelera la producción de cetonas.

· Calma el apetito.

Imprescindible.

Especias

Las especias (condimentos) es el nombre común dado a ciertas sustancias aromatizantes de origen vegetal que se usan para preservar o dar sabor a los alimentos. Provienen de semillas, frutos, flores o cortezas secas y, aunque resulte difícil de creer, aún no hemos visto a nadie hablar mal de ellas. No vamos a aburrirte con las propiedades de cada especia que utilizamos, pero sí te mencionamos las que nos resultan imprescindibles en nuestra dieta:

· Cúrcuma.

· Pimienta.

· Jengibre.

· Canela.

· Clavo.

El curry es una mezcla de especias (todas las de arriba y alguna otra), así que por extensión queda incluido en nuestro arsenal de herramientas.

Cúrcuma (Turmérico)

La cúrcuma reduce dramáticamente los niveles de azúcar en

@evolucion.libros

la sangre, específicamente cuando es consumida junto con la comida. Se consigue minimizar así el tiempo de exposición a la insulina después de una ingesta. De las 2-3 horas típicas a tan sólo 1-2 horas, proporcionando de esta manera una mayor ventana para la quema de grasa entre comidas. Recuerda que la insulina impide el acceso a tus reservas de ácidos grasos. Esto redunda en increíbles beneficios para diabéticos o gente con altos niveles de glucosa en sangre.

Un reciente estudio mostró que ciertos pacientes que añadieron cúrcuma a cada comida del día durante 6 semanas, disminuyeron entre el 30-40% sus niveles de azúcar totales. Una respuesta contundente. Combinada con los alimentos adecuados, una buena planificación de comidas y las herramientas anteriores, puede tener un gran efecto en tu quema de grasas y en tu salud en general. Además:

· Presenta efectos beneficiosos para la **activación del sistema inmune**.

· Provoca un poderoso **efecto antiinflamatorio**.

· **Beneficios antioxidantes**.

Se ha demostrado que **combinada con la pimienta se obtiene un efecto sinérgico**. Esto es, cada una de ellas por separado aportan sus beneficios, pero juntas aumentan exponencialmente sus efectos.

Jengibre

· **Mejora la circulación** de la sangre. Esto permite absorber más nutrientes e introducir más oxígeno al músculo.

· **El gingerol** presente en el jengibre reduce la inflamación y también el dolor. Bloquea una enzima llamada COX-2 que es la causante del dolor tras una inflamación local. También **bloquea prostaglandinas** (al igual que la aspirina), causantes del típico dolor de cabeza.

· **Relaja el músculo**. Esto significa que reduce los calambres.

@evolucion.libros

· Se ha demostrado en varios estudios que el jengibre **disminuye el dolor y el sangrado menstrual**.

· **Previene las náuseas y los mareos**. ¡Buena idea si vas a viajar en coche o en barco! Estimula ciertos ácidos en el estómago que ayudan con esto.

· El beneficio más potente del jengibre es el de prevenir las enfermedades, lo cual guarda relación con su influencia sobre el sistema inmune. Tiene **propiedades antisépticas, antimicrobianas y antibióticas**. Podría llegar a detener incluso una infección. Aún más importante, podría evitar que ocurra en primer lugar. Resfriados, fiebres, infecciones respiratorias… resulta altamente eficaz contra estos problemas.

Canela

· La canela contiene una sustancia llamada **cinamaldehído** que activa ciertas proteínas en el cerebro que tienen por efecto evitar los cambios de estado de ánimo y proporcionar una **energía mental estable y equilibrada** (buena para los negocios).

· La canela se metaboliza en una sustancia llamada **benzoato de sodio**. Se ha demostrado que esta sustancia **incrementa la actividad cerebral**.

· **La canela ayuda a estabilizar de una manera notable los niveles de azúcar en sangre**, clave para la longevidad y la salud. Nos mantiene alejados de los picos y valles de glucosa, evitando la dependencia desesperada de comida durante el día y mejorando el estado de ánimo.

Recomendación: añádela al café o al *café a prueba de balas*.

Clavo

· El clavo contiene **eugenol**, el cual resulta un poderoso **anestésico natural** indicado para los dolores de garganta o de muelas.

@evolucion.libros

· Posee también flavonoides que actúan **reduciendo los niveles de azúcar en sangre**.

· Sus **propiedades antiinflamatorias y expectorantes** le hacen adecuado para controlar bronquitis, tos y resfriados.

· El poder antioxidante del eugenol resulta un importante aliado para **el tratamiento del déficit de memoria** provocado por el estrés oxidativo.

· **Antibacteriano**, especialmente contra la proliferación de la candidiasis vaginal.

En nuestro caso, hemos sustituido los caramelos por clavos.

Debemos ser cautos con las propiedades de todas estas especias, debido a que las solemos consumir en pequeñas cantidades. Pero incluso una pequeña ayuda, en ocasiones, hace la diferencia.

Enlaces de interés

· Los potenciales efectos beneficiosos de los MCT en personas obesas:

https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4882694/

· Efectos protectores de los MCT en el hígado e intestinos:

https://www.ncbi.nlm.nih.gov/m/pubmed/12560783/

· Los MCT proporcionan energía al cerebro en pacientes con Alzheimer:

https://www.ncbi.nlm.nih.gov/m/pubmed/29914035/

· 30 g de MCT al día mejoran la capacidad cognitiva en pacientes con Alzheimer:

https://www.alzheimersanddementia.com/article/S1552-5260(19)30011-1/fulltext

@evolucion.libros

· Efectos de la cúrcuma sobre el azúcar en sangre y la insulina: https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/18398869

· El jengibre y sus beneficios sobre la inflamación y el dolor: https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3018740/

· El clavo: esa preciada especia. https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3819475/

@evolucion.libros

PARTE VI
- ELPROTOCOLO DE LA ALIMENTACIÓN EFECTIVA

@evolucion.libros

15. Filosofía

La muerte del dogma

En 2018 la "**dieta cetogénica**" fue la más buscada en google. Con mucha diferencia. Es lógico. La evidencia científica y **la experiencia de millones de personas** que van probando con la cetosis en todo el mundo (y compartiendo sus historias en las redes sociales) son dos argumentos de peso aplastantes. Como sucede universalmente, toda gran reacción que tiene lugar en un sentido determinado, provoca una violenta reacción en sentido contrario. De pronto, muchas personas aparentemente molestas con el auge de la alimentación cetogénica comienzan una campaña de desprestigio que inunda internet con noticias vomitivas y falsas, confundiendo y alejando a muchos que podrían beneficiarse del estado de cetosis. **Pseudoperiodistas, pseudoexpertos y bloggers desinformados** se ponen en evidencia día sí y día también a través de sus penosos artículos. Como si de un partido de tenis se tratara, los defensores acérrimos (pero poco documentados también) de la llamada "dieta cetogénica" salen ferozmente a rebatir (con el entusiasmo motivado por los grandes resultados experimentados), aumentando el caos y la mal-información. Estos últimos tampoco están haciendo ningún favor.

Primero debemos explicar una cosa: **no existe *la dieta cetogénica***. Distintas dietas pueden ser cetogénicas. Una dieta vegana puede serlo. Una dieta carnívora también (dos extremos fuertemente enfrentados en las redes sociales clamando contra la ética del contrario). La dieta mediterránea puede ser cetogénica. La Atkins, la paleolítica, el ejercicio y el ayuno también pueden producir cetosis. Teniendo en cuenta esto, que los supuestos expertos hablen de los beneficios o las graves consecuencias de la dieta cetogénica como si de tan sólo una se tratase, es ridículo. Todos sabemos que no es lo mismo comer plantas exclusivamente que comer carne. No entramos ahora a valorar si una cosa es mejor que otra, pero desde luego los

@evolucion.libros

nutrientes varían de manera radical. Otra de las supuestas críticas que estas personas hacen de la dieta cetogénica es que **restringe alimentos**. Te puedes dar cuenta de lo absurdo que esto también resulta. Por supuesto que una dieta cetogénica es restrictiva: restringe la mayor parte de la comida inventada por el hombre que conlleva procesos industriales; restringe todo lo que no es comida real o, como decían nuestros abuelos, simplemente comida. También restringe comer madera, cianuro y beber lejía o hierro fundido. Puesto de manera simple, **si un ser humano (aplicable a cualquier especie animal) come lo que se supone que debería comer, ayuna cuando debe y hace ejercicio, estará el 95% de su tiempo en el planeta en cetosis**. Así ha ocurrido a lo largo de la historia salvo mutaciones raras y casos muy puntuales.

Hablemos de los bebés. Cuando un recién nacido come lo que debería comer (leche materna) se encuentra en estado de cetosis. A medida que va creciendo y puede masticar, incorporando alimentos como verduras de temporada, pescado, carne, huevos, frutas silvestres, frutos secos y demás, seguirá en cetosis. **La leche materna es rica en triglicéridos de cadena media (MCT)**. Estas grasas son muy importantes para el correcto desarrollo de la materia gris y de las neuronas, así como también lo son las cetonas. En cambio la leche de farmacia es alta en azúcares y en ingredientes sospechosos (leche desnatada -lo cual es increíble ya que el cerebro está compuesto en un 60% de grasa y la leche materna también es pura grasa- ¡soja!, ¡aceites vegetales! y demás burradas), comprometiendo el correcto desarrollo del infante. Otro ejemplo de productos inventados que interfieren con la naturaleza humana.

Al ser humano siempre le ha dado por alterar el orden natural de las cosas. Muchos se ofenden cuando dices que nadie debería comer las frutas de hoy en día. Pongamos como ejemplo la manzana. El manzano tiene su origen en Asia central hace miles de años. Ya en la historia bíblica de Adán y Eva se hace referencia a la manzana. Los

@evolucion.libros

manzanos eran **silvestres** y pronto el hombre comenzó a cultivarlos. Con el tiempo se exportaron fuera del lugar donde se originaron. En la época romana ya se hacían injertos para "mejorar" el sabor y el tamaño de las manzanas y que pudieran cultivarse lejos de su origen. El *malus sieversii (*manzano salvaje) aún puede contemplarse en las montañas del sur de Kazakhstan y en muy pocos lugares más en la Tierra. Nada que ver con la manzana domesticada de nuestros supermercados. Hoy en día se modifica su ADN (y el de todas las frutas y cereales) para obtener todo tipo de variedades más dulces y jugosas, con menos fibra y lujosamente barnizadas. Ha dejado de ser un alimento saludable. Media hora después de su consumo tendrás 20 gramos extra de puro azúcar en la sangre (de hecho, personas que llevan un monitor continuo de glucosa, sostienen que sobrepasan los 150 mg/dl con la ingesta de una sola pieza). Lo mismo ocurre con los cereales, granos incomestibles hace unos pocos cientos de años. También con las legumbres. Un plato de espaguetis es un montón de harina de trigo antinatural repleto de gluten y otras proteínas indigestas. Los pocos nutrientes que posee son lavados por los antinutrientes que presenta, como medio de defensa contra sus depredadores (las plantas no pueden correr ni pelear). El hombre no está hecho para comer trigo. Ningún cereal. Estamos cometiendo atrocidades perversas en la búsqueda incansable del beneficio económico.

NOTA: *Accede aquí a un enlace muy interesante sobre cómo eran las frutas y los vegetales antes de ser domesticados por el hombre.*

Un tratamiento aparte merecen **los aceites poliinsaturados industriales, denominados *aceites vegetales*** por puro marketing. En Estados Unidos se han destrozado campos, bosques y ecosistemas

@evolucion.libros

salvajes acabando con la vida animal que allí habitaba, en beneficio de estas enormes plantaciones de basura (soja, maíz, girasol, canola, trigo, etcétera) modificada genéticamente, que se pueden ver de costa a costa (especialmente cuando viajas en avión). Con una gran parte de estos cereales y semillas se fabrican los aceites vegetales que tanto recomienda la *Asociación Americana del Corazón*. También las margarinas que sustituyen a la saludable mantequilla. La industrialización de estos aceites conlleva el uso de productos químicos que destrozan nuestras arterias. Otro ejemplo de comida inventada por el hombre (de hecho, su primer uso fue como… ¡lubricante industrial!).

Cuando alguien como nosotros de pronto decide prescindir de toda esta porquería incomestible, nos miran como a bichos raros. Al hacerlo entramos en cetosis. Deciden llamarlo *dieta cetogénica* y comienzan las críticas. Como dijo una vez el Papa Francisco, *'me siento bajo. Como no puedo subir, prefiero bajar al otro.'* En 2019, la evidencia es aplastante a favor de la cetosis nutricional en la literatura científica. Millones de personas personas comienzan a adelgazar de forma saludable y a perder en muchos casos más de 50 kilos sin efecto rebote. Mejoran sus marcadores sanguíneos que antes los situaban en preocupante riesgo. El HDL-C sube, los triglicéridos y los marcadores de inflamación descienden a niveles óptimos raramente vistos en el mundo actual. A través de un sencillo cambio en la dieta, la energía brota con una fuerza indescriptible, la somnolencia desaparece, la enfermedad también. El mal humor, los retortijones de barriga y los gases, se convierten en un mal sueño del pasado. Desaparecen las alergias, el asma, las erupciones de la piel. Se abandonan las medicaciones y los diabéticos se curan en algunos casos en 5 días. En contraposición, muchos no quieren abandonar los postres y el pan, mirando a esta gente con recelo. No tardan en comenzar a expandir el bulo. De pronto, como por arte de magia, la dieta cetogénica que lleva curando la epilepsia desde comienzos del siglo XX y empieza a hacer

@evolucion.libros

maravillas con el cáncer o el Alzheimer, se convierte en una dieta horrorosa que consiste en comer grasa sin control destrozándote el hígado y tupiéndote las arterias. Ladran, luego cabalgamos.

Pero la historia se está escribiendo ahora. En unos años, todos los defensores del dogma se esconderán en la cueva de la que nunca debieron salir. Repetimos, la evidencia que te hemos contado en este libro comienza a pesar mucho. Algunos van cambiando el discurso a regañadientes:

De los creadores de "la pirámide alimenticia", "el colesterol por encima de 200 va a acabar con tu vida", "los carbohidratos son imprescindibles para ganar músculo" y "lo que importan son las calorías", ahora llega "la dieta cetogénica debe ser utilizada con fines terapéuticos exclusivamente, te la tiene que recetar un doctor y no se puede sostener en el tiempo". Cuanto más reculan, más gracia nos hacen sus intentos de justificación. Porque entonces, ¿qué deberíamos hacer para salir de la cetosis? ¿Empezar a comer azúcar o galletas? Efectivamente, esto te saca de la cetosis. Como leerás unos párrafos más abajo, **la cetosis nutricional se alcanza comiendo alimentos densos en nutrientes, con un perfil de aminoácidos perfecto, ácidos grasos esenciales, vitaminas, fitonutrientes y minerales**. Por nada del mundo nos gustaría abandonar este tipo de alimentación. Y no, no hace falta que te la recete un médico ni que te la supervise un nutricionista. De hecho, hay que cuidarse de ellos (salvo raras excepciones que esperamos dejen de serlo). En España la tratan como si fuera una enfermedad, proporcionando "consejos" de sanidad pública para "curar a tu hijo la cetosis" con zumos de naranja o con agua con azúcar (historia verídica). **NO**, gracias. Puedes informarte por tu cuenta, ir experimentando y ver cómo te sientes. Cualquier cosa antes de perpetuar los perniciosos hábitos alimenticios de la sociedad moderna.

Ser original significa volver al origen

@evolucion.libros

Olvidémonos ya de los ignorantes y centrémonos en lo fundamental. La cetosis nutricional es un estilo de vida, no una dieta. **Se trata de provocar un cambio metabólico en el organismo para que sea efectivo conforme a su diseño**. Necesitamos indicar a nuestras células que han de utilizar la grasa como primer combustible y fabricar cetonas a partir de él, reservando el glucógeno para las situaciones que lo requieran. Este segundo combustible proporcionaba a los hombres energía potente (aunque más "sucia") para la caza y la supervivencia. Ahora debemos sustituir estas habilidades que ya no son necesarias por el ejercicio de intensidad.

Comer bien es un arte. Se trata de **aportar alimentos densos en nutrientes y energía en el momento adecuado**, permitiendo a las células que se reparen a sí mismas en los períodos de ayuno.

La ciencia dice que tu salud y tu longevidad se pueden predecir por **la proporción de grasa respecto a azúcar que quemas a lo largo de tu vida**. Esto está en concordancia con el **Cociente de Respiración (QR)** del que hablamos. La grasa (y por supuesto las cetonas) generan más energía por unidad de oxígeno respirado y desprenden menos CO2 confirmando su mayor efectividad como combustible duradero en el tiempo. Toda acción que te lleve a quemar grasa es siempre beneficiosa.

Ahora bien, ¿qué determinará que tu cuerpo queme grasa o azúcar? Las células están equipadas con sensores de nutrientes. Cada nutriente que entra en el sistema tiene un receptor concreto que activará una serie de mecanismos que saltarán como resortes. En el mundo occidental, en la sociedad moderna, el azúcar se ha convertido en el combustible primario privándonos de quemar grasa. **La alimentación cetogénica provoca este cambio metabólico necesario para volver a los orígenes**, convirtiéndola en extremadamente efectiva. A algunos de nosotros nos gusta llamarla ***la dieta original***.

La clave de todo debemos buscarla en el origen, cuando se

@evolucion.libros

crearon las reglas que rigen la vida (las reglas que propician la salud). Los primeros seres vivos habitaron el planeta hace 3.800 millones de años. Eran seres unicelulares (células sueltas). En esa Tierra primitiva **no había oxígeno** (tan solo una parte por millón) y estas células conseguían la energía fermentando combustible (vía anaeróbica). No fue hasta hace unos 600 millones de años que se formaron los primeros seres pluricelulares. Antes de este tiempo no existía la muerte biológica y los organismos unicelulares se reproducían velozmente perpetuándose a sí mismos. No había cadáveres; no había envejecimiento ni sus enfermedades asociadas. Excepto una: **el cáncer**. Durante más de la mitad de la vida en el planeta lo único que existió fue el cáncer. No es una metáfora, es literal. Todas las características descritas en el cáncer (inmortalidad, crecimiento descontrolado en ausencia de oxígeno, evasión de apoptosis, etcétera) están presentes en la única forma de vida de estas células antiguas. Tan sólo había que hacer números para ganar el juego de la evolución.

Pero con el paso del tiempo los seres unicelulares se multiplicaron tanto que llegaron a producir un evento que se conoció como la *Gran Oxidación*. *The Great Oxygenation Event* (GOE) en inglés. Las cianobacterias que existían por aquella época, como subproducto de su obtención de energía, generaron el oxígeno necesario para terminar por desencadenar el GOE. Por contradictorio que parezca, dio lugar a la primera extinción masiva del planeta, ya que resultaba tóxico para la mayoría de los seres vivos que lo habitaban por aquel entonces. Acabó con el 98% de la vida existente. **De los supervivientes, una bacteria consiguió adaptarse al nuevo medio "aprendiendo a respirar" (oxígeno)**: las **protomitocondrias**. Consiguieron récords absolutos de producción de energía a partir del oxígeno, muy superior a la obtenida por los seres unicelulares que subsistieron a través de la fermentación y muy superior también a la que necesitaban. De alguna manera, estas bacterias que fermentaban engulleron a estas que podían respirar y, en lugar de matarlas, "se

@evolucion.libros

hicieron amigas” (constituyendo un nuevo ser). La célula mayor ofreció protección a la pequeña; la pequeña, energía ilimitada a la mayor. **Así surgieron las células eucariotas** o células con núcleo (había que separar el ADN del ADN mitocondrial). Esta nueva ingente cantidad de energía permitió la pluricelularidad. Las células comenzaron a unirse entre sí y a dividir su trabajo y a crear seres cada vez más complejos hasta llegar al hombre. **El ser humano aún conserva los genes originales de aquellas bacterias primitivas que habitaron la Tierra** hace miles de millones de años. La multicelularidad fue desde luego un hito en la historia de la vida. Ahora, esos pequeños seres unicelulares que antiguamente vivían para y por sí mismos replicándose tan rápido como podían, tenían que vivir para el bien común y se repartieron las tareas. Tuvieron que suprimir su antigua vía cancerosa y comenzar a trabajar para la comunidad. En este momento hizo su aparición la muerte. Fue el nacimiento de la muerte del cuerpo, del envejecimiento, de las enfermedades crónicas. Mientras, **la inmortalidad se conservó en el ADN** perpetuándose generación tras generación. No existió la muerte hasta la división del trabajo celular entre el soma (cuerpo) y el genoma. La naturaleza tiene otros planes diferentes a los nuestros. Nosotros queremos tener salud permanente, ella quiere que tengamos la suficiente salud como para poder pasar el genoma a la siguiente generación. **Aquí tenemos el por qué envejecemos: la diferenciación celular**.

El cómo envejecemos tiene que ver con la reparación celular. Si pudiéramos repararnos a la misma velocidad que se produce el daño, seríamos inmortales. Esto parece imposible en la actualidad, pero podemos optimizarnos si comprendemos el por qué de las cosas. Reparar consume energía. Al igual que la reproducción y la perpetuación del genoma. Una determinada célula puede usar energía para uno de estos dos propósitos:

1. Tiene que decidir **si hay suficientes nutrientes** que puedan sustentar la replicación celular. Si los hay, se expresan los genes

@evolucion.libros

(epigenética) necesarios para iniciar este camino. Por tanto, **la labor de reparación se aparca hasta nuevo aviso**.

2. **Si no hay suficientes nutrientes** para la replicación celular, **la energía es invertida en reparación**, con la consiguiente expresión de los genes involucrados en la misma. Siempre con la vista puesta en estar preparada cuando llegue el momento oportuno para perpetuarse.

Esta es una decisión que las células del cuerpo están tomando todo el tiempo: ¿qué hacer con la energía disponible? ¿Replicarse o repararse?

Para llevar a cabo esta decisión necesitan sensores de nutrientes que **detectan la presencia pero también la ausencia** de los mismos, a la vez que **influencian la expresión genética en respuesta a los datos obtenidos**. Estos sensores de nutrientes son proteínas codificadas en el propio ADN y se desarrollaron mucho tiempo antes de la aparición de los seres pluricelulares, demostrando que poseemos en nuestro ADN genes de aquellas bacterias arcaicas. La insulina y otras hormonas llegaron al tiempo de la pluricelularidad. Se sabe que **la insulina tiene aproximadamente 500 millones de años de antigüedad. El mTOR es uno de los más potentes sensores de nutrientes que equipan nuestras células y se calcula que puede tener cerca de 2.000 millones de años**. Te vas haciendo a la idea de que las reglas de la vida fueron escritas hace tanto tiempo que nuestra mente solo puede sobrecogerse. Otros sensores, como el AMPK, el ratio NAD+/NADH, sensores de aminoácidos… acaban relacionándose de una u otra manera con el mTOR. Y es el mTOR el que hace la decisión final sobre lo que va se a hacer con la energía: mantenimiento y reparación o división celular. **En este equilibrio reside la diferencia entre vivir una vida larga y próspera o tener cáncer**. Los datos recogidos por este complejo sensor de aminoácidos, glucosa, ácidos grasos, cetonas u hormonas, **son enviados a nuestro ADN para expresar los genes que nos adapten a las circunstancias**

@evolucion.libros

medioambientales.

No debemos olvidar nunca que nuestras células, en lo más profundo y recóndito de su ADN, tienen esa vía ancestral del cáncer dormida. Lista para ser despertada cuando las mitocondrias se deterioren y no puedan disponer de oxígeno para generar energía (tal y como sucedió con la vida primitiva). Lista para retornar al origen.

La importancia de la epigenética

Es importante comprender que en el ADN se encuentran las instrucciones para fabricar todas las proteínas que necesitamos y también muchas otras que no necesitamos, pero que fueron requeridas tal vez por los organismos que nos precedieron hace millones de años, cuando las condiciones eran otras. Casi todos los seres vivos que existen hoy y existieron alguna vez seguimos las reglas de un mismo juego. **Es fundamental que a lo largo de nuestra vida expresemos los genes correctos en los momentos correctos y silenciemos los que deben ser silenciados**. De esto trata la **epigenética**. Para ello nos servimos de los sensores celulares que responden sobre todo a la alimentación y al ecosistema bajo el que vivimos. Podemos inteligentemente y de manera efectiva activar los genes necesarios de la salud o podemos de forma ignorante y obcecada dejarlo todo al azar de la industria alimentaria y los intereses económicos de unos pocos. El Dr. **Ron Rosedale** describe elegantemente la epigenética comparándola con las teclas de un piano (los genes). Uno puede interpretar la sonata de la salud y otro puede tocar la sonata del cáncer, el Alzheimer o la de un ataque al corazón. Las teclas (genes) son siempre las mismas en todos los pianos. Lo que importa es el orden o secuencia de notas, cuál decidimos expresar y cuál mantener en silencio en cada momento. Para ello debe haber un pianista que sepa lo que está haciendo.

Pongamos un ejemplo. Conviene que no sigas hasta que no

@evolucion.libros

comprendas bien el párrafo que sigue:

Para que la glucosa pueda entrar en la mitocondria y ser usada como energía mediante respiración celular, se tiene que convertir primero en **piruvato**. Es el proceso conocido como glucólisis. Para que esto ocurra tienen que sucederse una serie de 10 pasos, cada uno llevado a cabo por una enzima específica que nuestras células deben fabricar a partir de ciertos genes contenidos en el ADN. Cualquier error en la fabricación de una sola de estas enzimas y la enfermedad será letal. En el primer paso en su camino hacia el piruvato, se convierte en **glucosa 6-fosfato**. Esta reacción está catabolizada por la enzima **hexoquinasa**. El producto de esta reacción (glucosa 6-fosfato) actúa de molécula señalizadora: **cuando se produce suficiente cantidad de este sustrato, se manda la señal para detener la entrada de glucosa** en la célula y se activan las señales de la saciedad en el organismo. Se sabe que en los genes de prácticamente todo el reino animal se encuentran las instrucciones para fabricar 4 isozimas hexoquinasa: la 1, la 2, la 3 y la 4. **En condiciones de salud, expresamos la hexoquinasa 1**. En el cáncer, se silencia el gen que fabrica la hexoquinasa 1 y se activa el gen para codificar la hexoquinasa 2, quien **permite que siga entrando glucosa en la célula a pesar de la acumulación excesiva del sustrato glucosa 6-fosfato** (inhibe la orden de detener la absorción de glucosa). Como consecuencia, **se acumula el piruvato produciendo una de las características clásicas del cáncer: la formación desproporcionada de ácido láctico** (el piruvato se convierte en ácido láctico al acumularse). El gen que codifica la hexoquinasa 2 se conoce por tanto como **oncogen. No responde a ninguna mutación, sino a un gen dormido que acaba de despertar para que la célula sobreviva ante la evidencia de que la respiración celular está dañada (debido al daño mitocondrial)**. **Así es como una célula cancerígena absorbe 200 veces más glucosa que una célula normal**. **Esto es epigenética**.

David Sinclair (elegido una de las 100 personas más influyentes

@evolucion.libros

según la revista *Time*) explica con su metáfora del CD rayado el motivo por el cual envejecemos. Nuestras células pierden la capacidad para leer los genes con el paso del tiempo. No existen mutaciones genéticas (o al menos no son causa directa), sino la imposibilidad metabólica de leer ciertas regiones del genoma. Lo mismo que sucede con un CD rayado cuando el lector no puede leer la información que se encuentra debajo, **intacta**. Esto impide que podamos fabricar proteínas que necesitamos para las reacciones metabólicas en el momento en que son requeridas. Con cada error envejecemos un poco más.

Debemos entender la alimentación como **una forma de comunicarnos con nuestras células**, para que estas recojan los datos correctos que les lleven a mandar la señal de comunicación deseada y así poder activar los genes que nos protejan de la enfermedad y que nos permitan disfrutar una vida longeva.

Las **sirtuínas** son unas enzimas fabricadas a partir de 7 genes. **Se conocen como las protectoras del genoma**. Tienen dos trabajos principales:

1. **Coordinan decenas de proteínas que reparan el ADN**.
2. **Silencian las partes del genoma que deben ser silenciadas**.

Para activarse **necesitan una concentración importante de NAD+**. Esta concentración decrece mucho con la edad. Una persona de 50 años tiene la mitad de NAD+ celular que cuando tenía 20. Cuando se produce daño en el ADN, deben abandonar los genes que estaban silenciando para acudir al sitio del problema. Cuando falta el NAD+ se “distraen” y **no recuerdan el camino de vuelta**. El CD se va rayar: el gen que silenciaban, ahora queda expresado. Todas las células de una misma persona tienen el mismo ADN. Sin embargo, encontramos hepatocitos, linfocitos, neuronas… cientos de ellas diferentes. ¿Cómo es posible? Precisamente las sirtuínas tienen la habilidad de silenciar en una célula de hígado toda la información que

@evolucion.libros

no pertenece a una célula de hígado. Lo mismo en el resto de tejidos. Cuando envejecemos (cuando las sirtuínas se “distraen”), un hepatocito termina por no parecerse más a un hepatocito y confunde su rol. Como sostiene David Sinclair, la falta de NAD+ hace incluso que las levaduras pierdan su identidad sexual. Mantener altos los niveles de esta molécula resulta clave para atrasar el envejecimiento lo máximo posible. **Una alimentación cetogénica hace precisamente esto**. Cada glucosa (supuesto combustible de reserva) necesita 4 NAD+ para ser quemada. Las cetonas 1 o ninguna. **Quemar cetonas reserva NAD+ y permite envejecer más despacio a través de la expresión (y no expresión) de los genes correctos**.

Es a todo esto a lo que nos referimos cuando hablamos de **alimentación efectiva**. El debate sobre si la dieta cetogénica es buena o mala debería quedar enterrado debajo de los argumentos que aquí presentamos. Ya lo dijimos al principio de esta disertación: **tu salud y tu longevidad se mide por la proporción de grasa respecto a azúcar que quemas a lo largo de tu vida**. ¿Quieres seguir utilizando azúcar como combustible primario y reponerlo cada pocas horas sintiendo un hambre constante? ¿Quieres hacer el cambio a la grasa, mucho más limpia y protectora del ADN? **¿Quieres seguir culpando al colesterol y a las grasas saturadas sin base alguna o quieres elevar el nivel y hablar de epigenética y señalización?** ¿Quieres invertir las reglas del juego evolutivo y poner en marcha la vía ancestral de la fermentación o prefieres enviar la señal a tus células para que utilicen grasa y cetonas con el objetivo de generar energía en las mitocondrias a través de la respiración? Estas decisiones las tomas a cada segundo (lo sepas o no) con la comida que te llevas a la boca. **Y con la que no te llevas**.

Anabolismo y catabolismo, uno debe ganar

Como te contamos, las células deben tomar una decisión clave entre estas 2 opciones:

@evolucion.libros

1. Reparación.

2. División celular.

Podemos afirmar de forma tajante que el ser humano moderno ha liberado a sus células de esta responsabilidad, forzándolas a una constante división celular inhibiendo la vía de la reparación y el mantenimiento. Decíamos que los sensores de nutrientes detectan **la falta de nutrientes** también. Y bajo esta condición se activan los mecanismos de la autofagia que le valieron a Yoshinori Ohsumi el premio Nobel en 2016.

La palabra metabolismo viene del griego y significa *cambio*. Describe todas las reacciones químicas de nuestro organismo que nos mantienen con vida, permitiéndonos obtener energía, realizar nuestro trabajo diario y eliminar los productos de deshecho y las toxinas a las que nos exponemos. El metabolismo consta de dos sub-categorías conocidas como anabolismo y catabolismo (de las que ya hemos hablado). Son dos procesos antagónicos, que no pueden tener lugar al mismo tiempo y que obligan al metabolismo a seguir caminos diferentes:

· Durante el **catabolismo** (*hacia abajo* en griego) grandes moléculas son degradadas en moléculas más pequeñas, **liberando energía**.

· Durante el **anabolismo**, pequeñas moléculas son ensambladas en otras más grandes, **consumiendo energía**.

La autofagia es un proceso metabólico bajo el cual las células desensamblan moléculas inservibles en sus componentes fundamentales. La vida es un estado de equilibrio que se decanta imperceptible y gradualmente hacia un extremo. Es la lucha de la materia y de la antimateria, de la construcción y la destrucción, del trabajo y del descanso. Como dice el Eclesiastés:

‘1

@evolucion.libros

Todo tiene su momento oportuno; hay un tiempo para todo lo que se hace bajo el cielo:

2

un tiempo para nacer,

y un tiempo para morir;

un tiempo para plantar,

y un tiempo para cosechar;

3

un tiempo para matar,

y un tiempo para sanar;

un tiempo para destruir,

y un tiempo para construir;

4

un tiempo para llorar,

y un tiempo para reír;

un tiempo para estar de luto,

y un tiempo para saltar de gusto;

5

un tiempo para esparcir piedras,

y un tiempo para recogerlas;

un tiempo para abrazarse,

y un tiempo para despedirse;

6

@evolucion.libros

un tiempo para intentar,

y un tiempo para desistir;

un tiempo para guardar,

y un tiempo para desechar;

7

un tiempo para rasgar,

y un tiempo para coser;

un tiempo para callar,

y un tiempo para hablar;

8

un tiempo para amar,

y un tiempo para odiar;

un tiempo para la guerra,

y un tiempo para la paz.'

La autofagia nos enseña que para nacer se necesita morir primero, que debe haber un tiempo para cada cosa. Si el equilibrio fuera permanente la vida no existiría. Por eso envejecemos. Al final, el crecimiento (anabolismo) ha de ganar la partida y por eso nos deterioramos. Pero a través del conocimiento primero y de la comprensión después, podemos aumentar nuestra esperanza de vida, gozando de buen estado de salud hasta el último momento.

El trabajo de Yoshinori Ohsumi hizo a muchos científicos tomar conciencia de la **importancia de respetar los períodos de autofagia**. Un buen protocolo de alimentación es aquel que nos permite obtener el máximo de sus beneficios equilibrándolos con la síntesis proteica.

@evolucion.libros

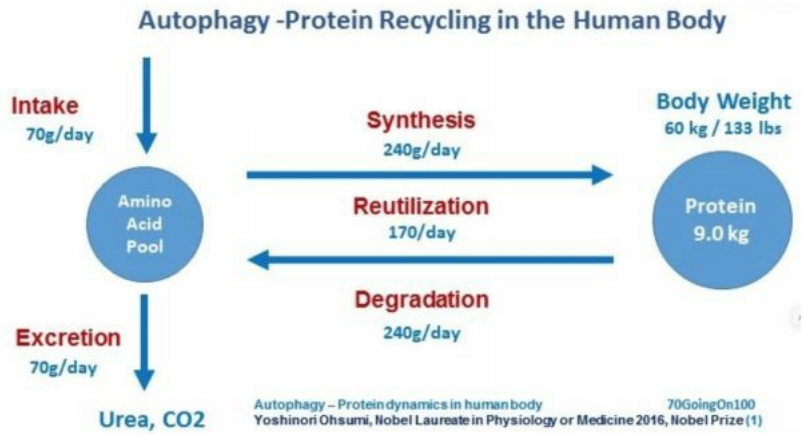
Es aquel en donde comemos la mínima cantidad imprescindible para aportar los nutrientes y la energía que necesitamos según nuestros objetivos. Precisamente en el capítulo de la proteína (capítulo 6) te comentamos que las necesidades y cantidades que baraja la ciencia actual cuando no se tiene en cuenta la autofagia son muy diferentes. **Este es el problema de aquellos que estudian la parte sin tener en cuenta el todo. *The big picture.***

El premio Nobel de 2016 nos define la vida como *'un estado de equilibrio entre la síntesis y la degradación de proteínas.'* Según él, **cada 3 meses toda la proteína de nuestro cuerpo debe ser reemplazada** y el reciclaje es esencial para la vida. Tomemos un poco de perspectiva:

En nuestro organismo se generan $3x10^6$ glóbulos rojos **cada segundo**. A su vez, fabricamos $1x10^{15}$ moléculas de hemoglobina por segundo (proteína que transporta el oxígeno en los glóbulos rojos). **Esto significa que ese mismo exacto número de células y de proteínas están siendo degradadas cada segundo**. Cuando en un árbol las hojas verdes se tornan amarillas para finalmente caer en otoño, lo que sucede es que los aminoácidos se degradan y son transportados al tronco para ser reciclados y poder volver con fuerza durante la primavera.

Cada día estamos fabricando entre 200 y 300 g de nueva proteína. Pongamos el ejemplo de una persona de 60 kg. Necesita fabricar 240 g de proteína cada día y sin embargo sólo consume 70 g. También debe excretar 70 g a través del CO2 que exhala y de la urea para mantener el equilibrio. ¿De dónde salen los 170 g de proteína que faltan y que sabemos que está utilizando? La respuesta es: **de la autofagia, del reciclaje**. Ahora bien, hemos asumido la sarcopenia como proceso natural que viene con el envejecimiento. El trabajo de Yoshinori Ohsumi nos indica que la sarcopenia es evitable si permitimos al cuerpo que recicle sus propias proteínas.

@evolucion.libros



Fuente: Yoshinori Ohsumi

En este ejemplo observamos que de no permitir la autofagia esta persona no podrá obtener los 170 g de aminoácidos (o al menos parte de ellos) que necesita para fabricar sus proteínas. Al cabo de unas pocas décadas, no podrá levantarse de una silla debido a la sarcopenia.

De aquí podemos extraer una conclusión importantísima: **la cantidad de proteína que necesitamos de la comida es inversamente proporcional a la autofagia producida. A más autofagia (mediante el ayuno o ayuno intermitente), menos proteína es necesaria.** Esto es lo que nos ha hecho sobrevivir y prosperar en períodos de escasez en épocas remotas. Debemos incorporar este conocimiento en nuestros hábitos diarios. También tenemos que aclarar que existe una dosis mínima eficaz de autofagia que una vez sobrepasada nos aleja de ser eficientes. La vida media de las proteínas de nuestro cuerpo va de 30 minutos a varias horas. Una vez terminado su trabajo, debemos reciclarlas para evitar problemas y, con los aminoácidos resultantes, generar nuevas moléculas funcionales.

La autofagia se inhibe con la activación del mTOR. Insulina, glucosa y aminoácidos son potentes activadores de este complejo. **Una persona que coma cada 3 horas** no va a permitir la autofagia

@evolucion.libros

basal necesaria. Al no poder reciclar proteínas debe forzosamente aumentar la ingesta durante las comidas. Pero las proteínas disfuncionales se irán almacenando. **Esto es tremendamente ineficaz**. Proteínas usadas o defectuosas que no se degradan son característica principal en el Alzheimer y en el cáncer. Y si no aumenta la ingesta de aminoácios, su síntesis proteica puede ser insuficiente. Se encuentra en un callejón sin salida.

Sabemos que la sarcopenia y la acumulación de proteínas dañadas son un problema tan frecuente como grave en el mundo actual. Sin duda, pone en relieve la deficiencia de autofagia tan tremenda que resulta de seguir las recomendaciones del dogma: comer los carbohidratos de la base de la pirámide aumenta los niveles de insulina por encima de los niveles evolutivos saludables, priorizando la vía anabólica. Hacer pequeñas y frecuentes comidas, impide que las hormonas contrarreguladoras puedan activar las vías de la autofagia.

Enlaces de interés

· Cómo eran los vegetales y las frutas antes de que el hombre los domesticara:

https://www.sciencealert.com/fruits-vegetables-before-domestication-photos-genetically-modified-food-natural/amp?__twitter_impression=true

· Conferencia de Barry Groves sobre la dieta que mejor respeta el diseño humano:

https://www.youtube.com/watch?v=qn5zdWucv6I

@evolucion.libros

16. Lista de la compra

Características de una alimentación efectiva

MTOR-AMPK. Crecimiento-Autofagia, los dos conceptos sobre los que vamos a diseñar nuestra dieta. Trataremos de maximizar la síntesis proteica del músculo y la génesis de nuevas mitocondrias, a la vez que potenciamos los efectos de la autofagia (lo mejor de los dos mundos). Para ello te vamos a proponer una serie de hábitos. No decimos que todo el mundo debería seguirlos, pero sí consideramos (también los investigadores cuyo trabajo estudiamos) que deben formar parte de una alimentación efectiva:

· **Trataremos de ayunar el máximo tiempo posible cada día**. El objetivo final consiste en comer regularmente una sola vez al día (no tiene por qué ser todos los días, pero sí varias veces a la semana). Lo llaman dieta **OMAD** (*One Meal A Day*). También ayuno intermitente 22/2. El proceso debe ser muy gradual, empezando por 3 comidas al día sin snacks e ir poco a poco saltando comidas, adaptando nuestro cuerpo a hábitos completamente nuevos.

· **Incorporaremos alimentos densos en nutrientes que nos permitan volver a entrar en estado de ayuno lo antes posible**. Esto excluye consumir más de 50 g de carbohidratos diarios. Los niveles de insulina que conllevan nos impiden alcanzar los niveles de autofagia necesarios. La insulina es anabólica. La autofagia es catabólica. Por el contrario, las cetonas y la autofagia suelen coexistir. Producir cetonas significa que estamos accediendo al tejido adiposo y degradando ácidos grasos, lo cual es un proceso catabólico compatible con el reciclaje.

· Obtener semanalmente **la cantidad correcta de omega 3 DHA y EPA** es imprescindible.

· Introduciremos la cantidad adecuada de **grasas**

@evolucion.libros

monoinsaturadas y saturadas que mantengan nuestros niveles de energía.

· Someteremos al cuerpo a diversos tipos de estrés beneficioso: **ejercicio (pesas y HIIT), calor (sauna) frío (ducha fría)**, etcétera. Esto activará varias vías celulares que nos permiten ser más sensitivos a ciertas hormonas (insulina, hormona de crecmiento…) y a los aminoácidos de la proteína después de una comida nutritiva.

· Evitaremos cualquier comida que contenga sustancias que no necesitamos y cuya densidad de nutrientes sea baja. Los macarrones son un claro ejemplo. Si bien el trigo puede contener algún aminoácido que podemos aprovechar, su elevado contenido en proteínas dañinas (lectinas como el gluten) y su índice glucémico, lo convierten en un alimento totalmente ineficiente.

· Así como todo en el Universo tiene sus ciclos, nosotros someteremos al organismo a **cambios constantes**: alternando días de OMAD con días de dos comidas y con días de ayuno. Intercalando días de mucha proteína con días de escasa proteína, días de ejercicio intenso con días de descanso.

@evolucion.libros

La lista de la compra

Finalmente te presentamos la lista de todos los alimentos que entran a formar parte de una alimentación realmente efectiva. En el capítulo 18 te enseñaremos nuestra propia pirámide alimenticia. Incluyendo en tu dieta los alimentos presentes en ella y respetando las proporciones adecuadas, uno puede experimentar la cetosis nutricional y los beneficios que vienen con ella.

Básicos

· **Carne** (con su grasa). Especialmente las vísceras son muy densas en nutrientes. Proporciona un perfil perfecto de aminoácidos. Fuente de vitaminas y minerales.

· **Pescado** (pescado azul principalmente). Caballa, sardinas, anchoas, arenques y salmón salvaje, la mejor elección. Además del excelente perfil de aminoácidos son una fuente preciada de DHA y EPA. Fuente de vitaminas y minerales.

· **Huevos**. Probablemente junto con el salmón, la comida más nutritiva y mejor equilibrada. Perfil cetogénico idóneo por su equilibrada proporción de grasa y proteína y su nulo contenido en carbohidratos. Fuente de vitaminas y minerales.

· **Bacon**. El bacon procedente de animales saludables resulta ser un alimento óptimo. Rico en aminoácidos esenciales, vitaminas y minerales.

· **Setas y hongos**. El *reishi* y el *shitake* (por ejemplo) presentan componentes que favorecen la autofagia. Contienen muchas vitaminas, minerales y fitonutrientes.

· **Verduras y algas**. Particularmente las crucíferas. Están llenas de sustancias que actúan favoreciendo las vías de la autofagia. El chucrut merece una mención especial. Es col fermentada (crucífera), lo cual mejora la biodisponibilidad de sus nutrientes y promueve la proliferación de la buena bacteria intestinal.

· **Mariscos y moluscos**. Las ostras son particularmente excelentes.

· **Queso**. La marca *Kerrygold* sólo tiene productos procedentes de vacas de pasto. El queso y los lácteos (en caso de no presentar intolerancias) son una fuente valiosa de aminoácidos ramificados (especialmente leucina).

· **Mantequilla** (también mantequilla clarificada o **ghee**). Nosotros utilizamos la marca *Kerrygold* por el motivo anterior. Fuente de vitamina K, ácido butírico y uno de los alimentos que menos insulina estimula. Preciada fuente de energía.

@evolucion.libros

· **Nata para montar**. En latinoamérica la llaman *crema*. En los países anglosajones *heavy cream*. Que tenga como mínimo un 35% de materia grasa. Casi indispensable en la elaboración de postres y como sustituta de la leche (de índice insulinémico notablemente más elevado). Donde antes usábamos leche, ahora nata.

· **Aceitunas**. Aportan diversos polifenoles, antioxidantes y grasas monoinsaturadas que usaremos como energía. De aquí se extrae el imprescindible aceite de oliva.

Aceites

· **Aceite de oliva virgen extra**. También llamado **aove**.

· **Aceite de coco**.

· **Aceite de MCT**.

· **Aceite de Pescado**. Debe tener certificación IFOS 5 estrellas. También se puede usar aceite de krill de calidad.

· **Aceite de aguacate**.

· **Aceite de nueces de macadamia** y otros **frutos secos** como el **aceite de avellana**.

Productos como los llamados aceites vegetales (PUFA) y las margarinas (hechas a partir de grasas vegetales PUFA) quedan **TOTALMENTE PROHIBIDOS**.

Frutos secos (nuts)

· **Nueces de macadamia**.

· **Nueces pecanas**.

· **Nueces de brasil**.

· **Nueces de california**.

· **Almendras**.

@evolucion.libros

· **Avellanas**.

· **Pistachos**.

NOTA: *Los cacahuetes y los anacardos (aunque pueden ser válidos en una dieta cetogénica) son legumbres. Nosotros no comemos legumbres, ya que presentan proteínas que fomentan la inflamación (lectinas).*

Otros alimentos

· **Semillas crudas o tostadas**. Nunca el aceite de las mismas. Se incluyen las pipas de girasol y calabaza, chía, cáñamo, sésamo, lino, etcétera. Con moderación, ya que son ricas en omega 6 y en lectinas (menos peligrosas que las de las legumbres y cereales).

· **Chocolate negro o semillas de cacao puro**. Como norma general, chocolate con una concentración de cacao igual o superior a un 85%. Sin azúcares añadidos. El Lindt 99% es una magnífica opción. El de Valor 85% con stevia, también. Y otros muchos.

· **BCAA's** (aminoácidos ramificados) o **proteína de suero aislada CFM 100%**, en caso de que necesitemos un aporte extra de aminoácidos. Según los investigadores expertos en proteína, estos suplementos son imprescindibles en dietas veganas y vegetarianas (siempre que procedan de las fuentes adecuadas). También resultan útiles en los días de ejercicio intenso.

· **Vinagre de sidra de manzana**. De los beneficios que hemos reseñado antes, queremos recalcar su capacidad para hacer descender los niveles de insulina en sangre, ayudándonos a regresar rápidamente al estado de ayuno tras una comida.

· **Agua con gas**. Una herramienta preciada en nuestro caso. Sobre todo en las ventanas de ayuno. Con medio limón exprimido, es un estupendo sustituto de la cerveza (¡sabemos que los cerveceros os

@evolucion.libros

llevaréis las manos a la cabeza!).

Fruta

· **Coco**. Buena fuente de vitaminas, potasio y otros minerales. Tiene mucha fibra. Es una fruta cetogénica, alta en grasas y de bajo índice insulinémico. También incorporamos el **coco rallado** en nuestros postres.

· **Aguacate**. Lo mismo que el coco. Es otro fruto cetogénico excelente. No saca prácticamente insulina y es una buena fuente de energía en forma de grasas monoinsaturadas mayormente.

· **Bayas o frutas silvestres** (fresas, moras, frambuesas, arándanos, grosellas…). Contienen sustancias que potencian la autofagia. Proporcionan el aporte de carbohidratos más alto de esta lista, pero consumidas con moderación ayudan a mantener regulados los transportadores de glucosa en las células. Repetimos, con moderación.

· **Limón**. Exprimido o con pulpa, nunca más de 1 al día. Nuestro favorito: medio limón exprimido en agua con gas con vinagre de manzana.

Estimulantes e infusiones

· **Café** (tostado y verde).

· **Té**.

El café y el té verde potencian la autofagia, la movilización de grasas y la protección celular a través de varios mecanismos. Para nosotros son imprescindibles.

· **Rooibos**.

· **Infusiones varias**.

Alcohol

@evolucion.libros

No recomendamos el alcohol. Pero ya que no puede ser una excusa para no seguir una dieta cetogénica, te diremos que ciertos alcoholes no tienen carbohidratos. Si vas a consumir, tu primera opción debería ser: whisky, brandy, tequila, vodka, ginebra y demás destilados de alta graduación. Si los quieres mezclar, siempre con bebidas sin calorías (refrescos ZERO). 1/2 copas de vino o sidra o un par de chupitos de destilados no te sacan de la cetosis como lo harían los carbohidratos. En cambio, la cerveza es menos cetogénica.

Que quede claro que no se necesita alcohol en una alimentación efectiva.

Edulcorantes

La **stevia en polvo o líquida**. Asegúrate de que pone ZERO kcal. Si no, no sirve. Aunque no aumenten el contenido de glucosa en sangre, algunos estudios demuestran que el sabor dulce provoca secreción de insulina. Consumir con moderación.

Minerales

La menor cantidad de insulina presente en el organismo al comer todos estos alimentos que listamos, hará que elimines minerales como el sodio, el magnesio o el potasio. Esto tiene lugar especialmente en la fase de la ceto-adaptación. Sería interesante durante esta etapa, aumentar la cantidad de sal en las comidas o consumirla con agua si la toleras bien. Puedes añadir zumo de limón. Utiliza siempre **sal** de buena calidad. Para el potasio puedes comprar **cremor tártaro** y echar una cucharada de postre en el agua. El cremor tártaro es puro potasio. Si un aguacate (muy rico en **potasio**) tiene más de medio gramo a los 100 g, el cremor tártaro tiene **¡16.5 g a los 100!** Para el **magnesio**, la mejor opción son **el citrato o el cloruro de magnesio**.

Nosotros incorporamos un aporte extra de todos estos minerales de vez en cuando. El 95% de la población mundial es deficiente en minerales debido a su pobre dieta alta en carbohidratos. La mayor

@evolucion.libros

parte de los cereales (y sus harinas derivadas) y algunos otros alimentos con alto contenido en carbohidratos, están llenos de **fitatos** y **oxalatos** que se unen a los minerales impidiendo su absorción.

Por otro lado, están saliendo algunos estudios a la luz que muestran que el consumo de sodio (sal) debería ser mucho más elevado del que nos recomiendan. Afirman que disminuir el consumo de sal tiene efectos negativos incluso en personas con la tensión alta. El Dr. James Dinicolantonio, experto en el tema de la sal, afirma que **la dosis mínima recomendada debería rondar los 6 g diarios** para todas las personas como mínimo. Investigaremos a fondo para publicar más sobre esto en nuestro blog. Enlazamos un par de estudios en los enlaces de interés.

NOTA: *Es posible que se haya quedado algún alimento inmerecidamente fuera de la lista. Una de las ventajas de publicar en Amazon es que se pueden modificar y ampliar los libros de manera sencilla. Si nos escribes a nuestra dirección, te apuntaremos en la lista de correo para que puedas estar al tanto de cualquier actualización de manera gratuita: stro.carlos@gmail.com*

Comer bien no es tan caro como parece

Muchas veces nos liamos con las calorías y las cantidades. Comer bien es muy fácil. Desde luego mucho más fácil que comer mal. Presenta innumerables ventajas además de las que derivan del campo de la salud:

1. Mientras la comida basura te mantiene hambriento, dotar a las células de lo que necesitan, en la cantidad que necesitan y cuando lo necesitan, te permite pasar largos períodos de tiempo sin preocuparte por la comida. **Esto justificaría por sí solo la superioridad de permanecer en cetosis**. En nuestro caso, el aumento de la productividad ha sido espectacular.

@evolucion.libros

2. No sólo puedes pasar más tiempo sin comer, sino que no tienes por qué pasarte la vida cocinando, fregando cacharros (o metiendo y sacando del lavaplatos) o pensando lo que vas a comer al día siguiente.

3. **Es más barato**. Eso sin tener en cuenta que ayunar es gratis. Durante el 99.5% de nuestra existencia estuvimos acostumbrados a pasar días sin comida. Por tanto no sólo somos capaces, sino que nuestro cuerpo se ha adaptado de manera excepcional a esta rutina haciéndola la más efectiva. El mundo occidental está sobrealimentado. No necesitamos tantas calorías, ni siquiera para ganar músculo. Necesitamos un tiempo para el ayuno, un tiempo para hacer ejercicio y un tiempo para festejar, comiendo y bebiendo de los manjares que nos proporciona la naturaleza (y no una fábrica industrial). Por todo el mundo está surgiendo un movimiento maravilloso conocido como ***fasting, beasting and feasting***. En español, *ayunar, "ponerse como bestias" y festejar*. Se pasan 4-7 días de ayuno seguidos, al final del cual hacen un día de ejercicio intenso (simulando la caza), para después festejar durante 3 días seguidos comiendo en familia, especialmente comida cetogénica (carnes y pescados sobre todo, cocinados en mantequilla o manteca). Terminada la comida, vuelta al ayuno. Este modo de vida resulta económicamente más sostenible. La salud de estas personas es excepcional. Personalmente, creemos que no tardaremos en hacer de esto nuestro estilo de vida (al menos darle una oportunidad durante algún tiempo), a pesar de saber de antemano que socialmente puede llegar a ser algo complicado.

4. Es especialmente **útil cuando uno está de viaje**. Asociamos viajar con gastar mucho dinero en restaurantes y con comida mala de carretera. Muchos frecuentan los *self-service* de las estaciones de servicio, "alimentándose" de comida basura con la que mantenerse en la montaña rusa del azúcar. **A nosotros nos gusta aprovechar los viajes para ayunar**, tanto los de negocios como los de placer (si ya conocemos la cocina local).

@evolucion.libros

Enlaces de interés

· El beneficio del sodio en pacientes diabéticos:

https://www.ncbi.nlm.nih.gov/m/pubmed/11465650/

· No existe evidencia de que reducir el consumo de sal aporte algún beneficio:

https://academic.oup.com/eurheartj/article/34/14/1034/471289

@evolucion.libros

17. Protocolos

Vamos a presentarte una serie de protocolos que van progresivamente adaptando el cuerpo a las condiciones más óptimas. En cierta forma, **primero debemos desandar el camino equivocado y desaprender todo lo aprendido**. Los responsables de la salud sólo nos han mostrado la manera más rápida de llevarnos a la ruina completa. Según wikipedia (y según los libros de bioquímica) **los nutrientes esenciales son: 9 aminoácidos, 2 ácidos grasos, 14 vitaminas (incluyendo la colina) y 15 minerales**. A esto debemos sumar que una persona debe tener un mínimo de grasa corporal esencial en forma de **saturadas y monoinsaturadas**. Entre un 8-10% los hombres y entre un 10-12% las mujeres. De faltar este mínimo evolutivo nuestro cuerpo lo entendería como una amenaza para la supervivencia y se produciría un grave desajuste hormonal. **En ninguna clasificación de nutrientes esenciales encontramos carbohidratos**, ni tan siquiera la fibra. Es una vergüenza que llevemos 50 años con la pirámide alimenticia oficial, en la que los dos primeros pisos están totalmente copados por azúcares dañinos para la salud y que para encontrar una comida rica en los 9 aminoácidos esenciales tengamos que irnos hacia la parte superior. ¿Cómo es posible que no haya ningún carbohidrato esencial y que la base de la pirámide sean carbohidratos?

Pero seguirán recomendándote esa basura. Así que todo depende de ti. No estamos solos, pero aún somos pocos.

Paso 1 (eliminar la comida ineficiente y peligrosa)

Se debe comprender que por muy buena que sea la forma física de una persona, durante toda su vida **ha estado quemando más glucosa que grasa**. El combustible principal ha sido el azúcar (glucógeno) y no la grasa. **Se necesita hacer efectivo un cambio metabólico que requiere adaptación**. Probablemente sus células presenten numerosas deficiencias y sobreabundancia de proteínas

@evolucion.libros

dañadas y gastadas. Aún cuando la analítica “salga bien” (están hechas teniendo en cuenta el hombre promedio y no el hombre sano), este tipo de datos no se refleja. Se requieren exámenes más complejos y más costosos para analizar el metaboloma celular, la composición de las partículas que viajan por la sangre, el estado de las arterias, los marcadores de inflamación, etcétera.

Se sabe que **el tejido adiposo almacena toxinas de forma segura** que en la sangre envenenarían el cerebro y demás órganos. Y también que la insulina impide que se pueda acceder a él. El nuevo estilo de vida implica mantener niveles mínimos de esta hormona, con lo que el acceso a la grasa corporal comenzará a incrementarse de manera notable. Como consecuencia, **es normal que las toxinas almacenadas (durante años en muchos casos) pasen a la sangre y generen al principio cierto malestar**, especialmente en la cabeza (mareos, náuseas, migrañas, cefaleas y demás).

Hay quienes tratan de realizar el cambio metabólico por la vía rápida mediante un ayuno de 24 horas o más, sin conocer los mecanismos involucrados y sus posibles consecuencias. Inmediatamente comienzan a presentar todos o alguno de estos síntomas. Esta mala experiencia les hace creer que ayunar resulta perjudicial y comienzan a difamar esta práctica y a desaconsejarla a su entorno más próximo.

Por tanto, el primer paso para una adaptación progresiva podría consistir en **abandonar toda la comida dañina**:

1. **Carbohidratos refinados** (harinas de cualquier cereal, azúcar blanco y azúcar moreno, fructosa, jarabe de fructosa, jarabe de maíz y similares). Nuestro intestino tiene sensores de nutrientes repartidos en toda su longitud (intestinos delgado y grueso). Cuando un carbohidrato **con fibra** se digiere, parte de los nutrientes se absorben en el duodeno (primera parte del intestino). El resto se absorben progresivamente a lo largo del yeyuno, íleon y colon, **siendo**

@evolucion.libros

detectados por las demás células intestinales, lo que provoca una **respuesta hormonal homogénea** (GIP, GLP-1, GLP-2, OXM, PYY). Las células del intestino tienen como una de sus funciones indicar al páncreas que segregue insulina y glucagón. Esta función resulta clave en lo que refiere a los carbohidratos refinados. Éstos se absorben en su totalidad en el duodeno sobre-expresando la hormona GIP (que dispara la insulina) e **impidiendo que el resto de células del intestino detecten la comida y puedan señalar una respuesta hormonal balanceada**. Con el paso del tiempo, da lugar a inflamación crónica, hiperinsulinemia, diabetes, dislipidemia y todo lo que ello implica. Los estudios demuestran incluso que una vez que se retira la fibra de un alimento, aunque se vuelva a añadir, los efectos son igualmente dañinos. Cuidado también con esos cereales y panes altos en fibra.

2. **Aceites vegetales PUFA** (girasol, soja, canola, colza, maíz, lino, cáñamo, trigo, etcétera). Presentan una excesiva cantidad de grasas PUFA que nos **inflaman y provocan estrés oxidativo**. Un estupendo indicador de que el producto cuenta con radicales libres es su etiqueta: los fabricantes llenan de antioxidantes el producto para tratar de evitar los graves efectos de su consumo. **Si presenta como uno de sus ingredientes algún tipo de *antioxidante*, debes sospechar**. En caso de duda, si te ciñes a los aceites de nuestra lista de la compra te moverás por la zona segura.

3. **Cereales** (todo tipo de cereales incluidos la quinoa y el amaranto). **Todos los cereales presentan gluten o proteínas similares que son terriblemente dañinas para las células del intestino**. Provocan inflamación e intestino permeable. Muchas enfermedades neurodegenerativas empiezan aquí. Las neuronas están protegidas (por la barrera hematoencefálica) de cualquier cosa que pueda dañarlas. Aunque no es algo que se suela conocer, estas células no sólo están en el cerebro, sino que también se encuentran repartidas por el tracto digestivo. Algunas células **autoinmunes** pueden aprovechar esta inflamación del intestino para colarse tras esta barrera

@evolucion.libros

de protección y atacar a las células del cerebro, de la médula espinal y del sistema nervioso.

Cuidado con los cereales. Están llenos de **lectinas** y otros antinutrientes que forman parte del sistema defensivo de las plantas contra sus depredadores (insectos y hongos principalmente). Que no se muevan no quiere decir que no sean capaces de matar o hacer mucho daño. La lectina más conocida es el **gluten**. Esta palabra sólo alerta a los celíacos, pero no debería ser así. Los cereales (y algunas hortalizas y frutas) que conocemos distan mucho de ser naturales. Están modificados genéticamente por el hombre para "mejorar" las cosechas, hacerlas más frecuentes y más resistentes. El trigo híbrido cuenta con un 5% de proteínas (además del gluten) que son completamente **nuevas para nuestro sistema** y no poseemos las enzimas necesarias para degradarlas.

Una cosa es la **celiaquía** y otra la **sensibilidad al gluten** (que todos padecemos en mayor o menor grado). La primera se produce cuando nuestro sistema inmune ataca una enzima que nosotros fabricamos, la **transglutaminasa tisular (tTG)**, entre cuyas funciones se encuentra la de descomponer el gluten en otras dos proteínas: la **gliadina** y la **glutenina**. Como nuestras propias células de defensa atacan una proteína que nosotros fabricamos, la celiaquía se considera **enfermedad autoinmune**. La sensibilidad al gluten es otra cosa ligeramente diferente. En ella nuestro sistema genera anticuerpos contra la gliadina, atacándola.

Sea como fuere, según los doctores **Alessio Fasano** y **David Perlmutter**, **nadie debería comer gluten**. La sensibilidad a esta lectina ocasiona un cuadro de problemas mucho mayor del que podemos pensar. La respuesta inmune puede hacer que la gliadina atraviese la barrera hematoencefálica y ocasionar daños graves en el cerebro (dolores de cabeza, demencia, esquizofrenia, autismo…). También puede producir una condición grave en el cerebelo conocida

@evolucion.libros

como ***ataxia cerebelosa***, ampliamente relacionada con el gluten por la literatura científica desde la década de los 70.

Un mecanismo afecta al 100% de los humanos. El gluten libera una proteína en las células epiteliales del intestino llamada ***zonulina***, que termina por separarlas entre sí causando **intestino permeable**. De esta manera, todas estas proteínas indigestas (mas las nuevas inventadas por el hombre) se cuelan en el organismo **desafiando una y otra vez nuestro sistema inmune**. Los anticuerpos enviados a la zona confunden con frecuencia el objetivo **dando lugar a todo tipo de enfermedades autoinmunes**.

Dejar de comer estos alimentos que aquí exponemos revierte rápidamente cualquier situación de este tipo. **En nuestro caso, dolores de cabeza, asma y alergias, son cosa del pasado**. Lo que parece un milagro es pura bioquímica.

4. **Legumbres**. Desde pequeños nos han dicho que las lentejas contienen mucho hierro, que los garbanzos y las habas son necesarias en una buena alimentación, y tantas otras cosas. **Nos han hecho creer que las legumbres son un alimento saludable e imprescindible**. Si bien no resultan tan peligrosas como los cereales, presentan problemas similares. Su piel (fibra) viene cargada de **antinutrientes** que nos impiden absorber los minerales que contienen y también los que tenemos en el sistema. Sus lectinas pueden ser peligrosas. En concreto, la lectina P (presente sobre todo en las habas), una vez en el sistema es capaz de “trepar” por el nervio vago hasta llegar a las neuronas que producen dopamina en el cerebro e impedir su fabricación, pudiendo explicar uno de los mecanismos del desarrollo de la enfermedad de Parkinson.

Es cierto que existen tratamientos (ponerlas a remojo, cocinarlas) para eliminar gran parte de estas moléculas dañinas, sin embargo, dichos procesos conllevan también una gran pérdida de los nutrientes que poseen. En definitiva, son un ejemplo claro de comida ineficiente.

@evolucion.libros

5. **Frutas modernas**. En caso de duda te puedes ceñir a las de la lista (se nos puede haber escapado alguna).

Citaremos al Dr. William Davis para que te des cuenta del peligro de alguna de estas comidas:

'Si quieres entrar en cetosis, muchos deben comenzar abandonando el grano (cereales, arroz, legumbres…) y el azúcar. Los cereales son lo peor disparando el azúcar en sangre (incluso peor que el azúcar de mesa). ***Así que la eliminación de los granos, no la reducción, es clave****.'*

Eliminando este tipo de alimentos, la salud de cualquier persona comienza a mejorar. El paso 1 puede llevar tiempo. Puedes caer y recaer. Se requiere paciencia para pasar al siguiente nivel. Paciencia y también comprensión de lo que sucede cada vez que llevas un alimento a la boca.

Paso 2 (comer 3 veces al día)

El paso dos consiste en comer 3 veces al día **en un período de 12 horas** máximo, aprovechando de la mejor manera posible la luz solar (respetando los ritmos circadianos). Los snacks (aunque consten de alimentos saludables) quedan eliminados para siempre. Contribuyen a subir los niveles de insulina y van contra el objetivo final.

IMPORTANTE: *El uso del aceite (o polvo) de MCT mitigará la sensación de hambre entre comidas (gracias a las cetonas que produce). Utilizarlo en las comidas o en los cafés puede ser de gran ayuda.*

@evolucion.libros

Utilizamos **7 reglas básicas** que aplicaremos de aquí en adelante siempre que comamos. Según Stephen Phinney y Jeff Volek nuestra alimentación debe tener las siguientes características:

1. **Reducir los carbohidratos a 50 g o menos** (como norma general). Lo suficiente para inducir el estado de cetosis nutricional y acelerar la quema de grasa corporal.

2. **Consumir entre 1 y 2 gramos de proteína por kilogramo de masa corporal**. En caso de tener sobrepeso se deben excluir los kilogramos que sobran, pues no se necesita proteína para sustentar esa grasa.

3. **Consumir suficiente grasa**, combustible principal para nuestros requerimientos energéticos. La cantidad dependerá del objetivo de cada uno (perder peso, ganar músculo…).

4. **Consumir los tipos de grasas recomendadas**. MUFA's y SFA's como combustible. Limita todo lo que puedas la cantidad del PUFA omega 6 eliminando sus fuentes principales (cereales y aceites y grasas vegetales sobre todo). Por contradictorio que parezca, evitando comerlo conseguirás la cantidad que necesitas de este ácido graso esencial.

5. **Ingerir todo el omega 3 DHA y EPA que puedas**: A través del pescado azul o suplementos como el aceite de krill o el aceite de pescado (que posea la certificación IFOS 5 estrellas es un seguro de que el producto es de calidad).

6. **Ante la duda, come menos carbohidratos**.

7. **Ante la duda, come más grasa**. El bulletproof coffee, los postres con nata, un extra de aceite en la ensalada…

Nosotros añadimos una más:

8. Ante la duda, **cíñete a los alimentos de nuestra lista**.

@evolucion.libros

IMPORTANTE: ***Vamos a poner ejemplos de comidas. Pese a nuestra reticencia, como medida de referencia utilizaremos las calorías (y también los gramos). Ya sabes que 2.000 kcal (por ejemplo), significa que serían 2.000 SÓLO SI QUEMAMOS LA COMIDA EN UNA BOMBA CALORIMÉTRICA (y nunca en nuestro organismo). Del mismo modo, decir que ingeriremos el 20% de la energía diaria procedente de la proteína es incorrecto en realidad. Como ya te contamos en un capítulo anterior, no vamos a usar las proteínas como energía y sí como "ladrillos" para construir nuestro cuerpo y las herramientas que colaboran en esta tarea. Lo mismo sucede con parte de la grasa, responsable de formar membranas, hormonas, etcétera. Sin embargo, hemos de utilizar herramientas y aplicaciones o programas (MyFitnessPal, por ejemplo) que utilizan las calorías como unidad de referencia y todos estamos muy familiarizados con el concepto. Aún cuando preferimos medir los macronutrientes en gramos, usaremos las calorías como referencia. Esperamos que entiendas lo que queremos decir y que comprendas por qué seguiremos hablando de calorías pese a ser una terminología completamente errónea.***

EJEMPLO de tres comidas diarias para un requerimiento aproximado de **2000 kcal/día** con el siguiente reparto energético: **75% grasas, 20% proteínas y 5% carbohidratos** (el tanto por ciento corresponde a las kcal y no a los gramos):

Desayuno (grasas 51 g, proteínas 30g, carbohidratos 4 g) - 613 kcal:

· Huevo casero 50 g.

· Pechuga de pollo 100 g.

· Queso Gouda Ecológico 15 g.

@evolucion.libros

· Aguacate 50 g.

· Mantequilla 10 g.

· Aceite de coco 10 g.

· MCT 10 g.

Mantequilla, aceite de coco y MCT pueden formar parte de un bulletproof coffee.

Comida (grasas 71 g, proteínas 40 g, carbohidratos 12 g) - 847 kcal:

· Huevo casero 50 g.

· Escalopín de ternera 100 g.

· Chorizo 20 g.

· Queso cheddar 20 g.

· Brócoli 100 g.

· Chucrut 25 g.

· Ensalada de lechuga 100 g, cebolla 35 g y tomate 50 g.

· Aceite de oliva virgen extra (en la ensalada) 15 g.

· Nata para montar (mínimo 30% de materia grasa) 50 g.

· Granos de cacao 10 g.

· Nueces de macadamia 15 g.

La nata para montar, los granos de cacao y cualquier tipo de nuez pueden mezclarse como parte de un postre cetogénico.

Cena (grasas 45 g, proteínas 30 g, carbohidratos 10 g) - 565 kcal:

· Salmón salvaje de Alaska 120 g.

@evolucion.libros

· Setas 75 g.

· Chucrut 25 g.

· Ensalada de rúcula 100 g y cebolla 35 g.

· Aceitunas (en la ensalada) 50 g

· Aceite de oliva virgen extra (en la ensalada) 15 g.

· Chocolate Lindt 90% 15 g.

Paso 3 (comenzar a saltarse comidas)

Tras una temporada implementando con éxito el paso 2 (2-3 meses) puedes empezar a **saltarte alguna de las 3 comidas o sustituirla por una que mimetice el ayuno** (que eleve la mínima cantidad de insulina posible). El **bulletproof coffee** es una herramienta perfecta para este cometido.

Es un buen momento para **comenzar la práctica del ayuno intermitente 16/8**. Suponiendo que estuvieras desayunando a las 7:00, comiendo a las 14:00 y cenando a las 18:00 (para terminar a las 19:00), puedes saltarte el desayuno, adelantar la comida a las 11:00 y terminar de cenar a las 19:00. Un ayuno intermitente 16/8 impecable. Pero como te decimos, si eliminar una comida del día te resulta demasiado radical, sustituir el desayuno por un *bulletproof coffee* facilitará el proceso. En este caso en concreto, el *bulletproof coffee* podría ser a las 11:00, la comida a las 14:00 y terminar de cenar a las 19:00.

Puede que eliminar comidas te haga sentir cierto estrés. Es lógico teniendo en cuenta que toda nuestra vida dependimos del combustible secundario (montaña rusa del azúcar). Con el tiempo se producirán los **cambios epigenéticos necesarios** y uno comenzará a experimentar un mayor dominio sobre su cuerpo. La adicción al azúcar irá perdiendo fuerza paulatinamente, haciendo más sencillo (y satisfactorio) el proceso del ayuno. Esto repercute favorablemente en la productividad.

@evolucion.libros

Comer un máximo de 2 veces nos vuelve más eficientes. De esta manera, **el ser humano es capaz de rendir más con menos calorías**, siempre y cuando la dieta sea densa en nutrientes. Especialmente si se practican ayunos de 24 horas de manera periódica. **A medida que los niveles de autofagia aumentan, el requerimiento de proteínas se hace menor** debido al reciclaje de aminoácidos procedentes de moléculas disfuncionales. Los procesos digestivos conllevan mucho gasto energético. Menos comidas suponen una menor necesidad energética. Por último, con el descenso considerable de los niveles de insulina, **el acceso a la energía contenida en el tejido adiposo permite reducir la aportación de calorías del exterior**. En definitiva, este es el mensaje:

Cuantas menos comidas se realicen al día, menor cantidad de calorías y menor consumo de proteína son requeridos. Lo que resta, lo obtenemos con facilidad de nuestra propia grasa y de una mayor autofagia.

Es necesario advertir de un problema que surge cuando algunas personas comienzan a saltarse comidas o a aumentar la ventana de ayuno. Es común que disminuyan demasiado la ingesta calórica, incluso por debajo de las 1.000 kcal. Esto puede suponer un problema. Prácticamente es el protocolo de la FMD. Es decir, estas personas viven en un ayuno indefinido. Cuando se ingieren tan pocas calorías de manera crónica **el metabolismo se ralentiza** estancando la pérdida de peso y disminuyendo los niveles de energía, la frecuencia cardiaca, etcétera. Verter un extra de aceite sobre la ensalada, un postre cetogénico o un bulletproof coffee con mantequilla, nata y aceite de coco, pueden aportar las calorías necesarias para acelerar de nuevo el metabolismo y continuar con la bajada de peso de manera óptima. Recuerda la regla número 7: ante la duda, ingiere más grasa.

Con el tiempo se hace confortable (y muy beneficioso) introducir algún ayuno de 24 o 36 horas.

@evolucion.libros

EJEMPLO de dos comidas + desayuno bulletproof. **1885** Kcal/día (**75% G, 20% P, 5% C** aprox.):

Bulletproof coffee (grasas 35 g, proteínas 0 g, carbohidratos 0 g) 315 kcal:

· Mantequilla 10 g.

· Aceite de coco 10 g.

· MCT 15 g.

Comida (grasas 83 g, proteínas 54 g, carbohidratos 14 g) - 1019 kcal:

· Huevo casero 50 g.

· Entrecot de ternera 150 g.

· Chorizo 20 g.

· Queso cheddar 25 g.

· Kale 100 g.

· Chucrut 25 g.

· Ensalada de lechuga 100g y tomate 50 g.

· Aceite de oliva virgen extra (en la ensalada) 15 g.

· Nata para montar (mínimo 30% de materia grasa) 50 g.

· Granos de cacao 10 g.

· Coco 25 g.

· Nueces de macadamia 15 g.

La kale, el queso y el chucrut se pueden añadir en la ensalada perfectamente. De igual manera, la nata, el cacao, el coco y las nueces pueden mezclarse en un postre cetogénico (los helados cetogénicos

@evolucion.libros

son una magnífica herramienta para ayudarte a conseguir tus macros al final del día).

Cena (grasas 36 g, proteínas 41 g, carbohidratos 12 g) - 551 kcal:

· Sardinas en lata en aceite de oliva virgen extra 85 g.

· Setas 100 g.

· Chucrut 25 g.

· Atún 51 g.

· Ensalada de rúcula 100 g, tomate 50 g, cebolla 35 g y semillas de cáñamo 10 g.

· Aceite de oliva virgen extra (se puede aprovechar el de la lata de sardinas) 15 g.

· Chocolate Lindt 90% 5 g.

Paso 4 (2 comidas diarias)

En nuestro caso personal el paso 4 no fue planeado. Al cabo de un año nos sentimos tan bien y con tanta energía practicando el ayuno intermitente que de pronto nos vimos comiendo tan sólo 2 veces al día y ayunando un mínimo de 2 días a la semana. La montaña rusa del azúcar quedó atrás. Ahora disfrutamos de una una energía mental y física **estable** durante todo el día, comamos o no. Esto nos recuerda a una frase pronunciada por **Stephanie Person** en el libro *Keto clarity* de Jimmy Moore: *'carbohydrate overconsumption has created the walking dead.'* En castellano, ***'el sobreconsumo de carbohidratos ha creado muertos vivientes.'***

2 comidas al día encajan perfectamente con el protocolo de 2 tipos de ayuno intermitente:

18/6 y **20/4**

@evolucion.libros

Disponemos respectivamente de 6 o 4 horas para ingerir toda la comida que necesitamos. Es muy probable que una vez llegados a este punto dispongamos de bastante control sobre nuestro cuerpo y que estemos disfrutando realmente de nuestra relación con la comida por primera vez. Sin esclavitud. Es el momento de incorporar ayunos prolongados para **promover la autofagia** en su plenitud y mantenernos alejados de las enfermedades graves. Un ayuno de 3-7 días para recibir cada estación del año es algo realmente emocionante. Al menos para nosotros.

EJEMPLO de sólo dos comidas. **1779** Kcal/día:

Comida 1 (grasas 68 g, proteínas 43 g, carbohidratos 6 g) - 808 kcal:

· Mantequilla 10 g.

· Aceite de coco 10 g.

· MCT 15 g.

· Sardinas en lata en aceite de oliva virgen 85 g.

· Setas 85 g.

· Huevo casero 50 g.

· Chucrut 25 g.

· Atún 51 g.

· Ensalada de rúcula 100 g y tomate 50 g

· Aceite de oliva virgen extra 15 g.

Comida 2 (grasas 79 g, proteínas 51 g, carbohidratos 14 g) - 971 kcal:

· Huevo casero 50 g.

@evolucion.libros

· Escalope de ternera 150 g

· Chorizo 20 g.

· Queso cheddar 15 g.

· Brócoli 100 g.

· Chucrut 25 g.

· Ensalada de lechuga 100g y tomate 50 g.

· Aceite de oliva virgen extra 10 g.

· Nata para montar Asturiana 50 g.

· Granos de cacao 10 g.

· Coco 25 g.

· Nueces de macadamia 15 g.

Paso 5 (OMAD)

OMAD (*One Meal A Day*) significa ***una comida al día*** en sus siglas en inglés. Es sinónimo de ayuno intermitente **22/2**. Es actualmente nuestro protocolo favorito (aunque lo intercalamos con otros). **Es la culminación de un proceso gradual que llega de forma natural. Es importante no forzarnos a alcanzar el resultado, sino respetar el proceso de adaptación que se va produciendo sin que apenas nos demos cuenta**. Te describimos uno de nuestros típicos días OMAD:

1. **Levantarse a las 5:00** y realizar unos lentos movimientos básicos que pueden ser **10 planchas o 10 dominadas**. Cualquier ejercicio que active rápidamente el sistema nervioso central. **Hacer la cama** (siempre que no esté alguien durmiendo aún en ella) e, inmediatamente después, **ducha fría de 30 segundos**. La exposición térmica a temperaturas extremas (altas o bajas) favorece la autofagia. Esta rutina la adoptamos de Tim Ferriss.

@evolucion.libros

2. **Beber agua** durante las dos primeras horas del día para hidratarse y movilizar el intestino. A las 8:00 llega la hora del primer **café con 10 g de MCT** para aumentar la producción de cetonas. En días de mucho ejercicio añadimos **ghee**. El ghee o los MCT pueden frenar la autofagia o no. Tal vez detenerla momentáneamente o disminuirla (aún no hay estudios clínicos que nos saquen de dudas). Está bien buscar un equilibrio: poca autofagia es malo, pero demasiada también. El ghee y los MCT aumentan la producción de cetonas y no elevan la insulina (con lo que no se detendrá la quema de grasa). Sin embargo, creemos que si uno presenta inflamación de algún tipo o tiene que tratar alguna enfermedad, debemos ser más estrictos y no utilizar grasas en el café durante la ventana de ayuno. Depende del objetivo de cada persona.

3. **Café con 20 g de MCT** media hora antes de entrenar.

4. **Ejercicio de pesas en ayunas 3-4 días por semana** (de 13:30 a 15:30). El ejercicio promueve la autofagia y sensibiliza a los nutrientes y al crecimiento muscular. **Se crea un estímulo y una respuesta adaptativa** que se debe rematar con la comida. El objetivo principal es vaciar el glucógeno para incrementar la autofagia y la producción de cetonas (el ejercicio es muy cetogénico).

5. **Comer inmediatamente después del ejercicio** en una ventana de 2 horas (de 16:00 a 18:00). La comida básica consiste principalmente en **carne, pescado y/o huevos**. Añadimos algún otro ingrediente de la lista de la compra. Todo regado con mucha grasa y cocinado con ghee.

6. **Después de la comida el objetivo es tratar de re-entrar lo antes posible en el estado de ayuno**. El vinagre de sidra de manzana es una magnífica herramienta para este propósito. Mezclado con canela y sal en un vaso de agua con gas durante o después de la comida, reduce los niveles de insulina y estabiliza la glucosa de la sangre. También el café.

@evolucion.libros

7. Hasta las 20:00 (12 horas más tarde del primer café) podemos tomarnos algún **té o infusión** (frecuentemente con MCT).

Los fines de semana podemos saltarnos el plan por motivos familiares. Pero siempre manteniendo el estado de cetosis. Ponemos 2 ejemplos de comida.

EJEMPLO 1: (grasas 147 g, proteínas 85 g, carbohidratos 14 g) - 1727 kcal.

· Aceite de coco 10 g.

· Mantequilla 10 g.

· MCT 20 g.

· Huevo casero 100 g.

· Chuletón *(ribeye* en inglés) de ternera 150 g.

· Salmón Keta salvaje 120 g.

· Chorizo 20 g.

· Queso cheddar 20 g.

· Brócoli 100 g.

· Chucrut 25 g.

· Ensalada de lechuga y rúcula 100 g, cebolla 35 g, tomate 50 g.

· Aceite de oliva virgen extra 20 g.

· Nata para montar Asturiana 50 g.

· Granos de cacao 10 g.

· Fresas 50 g.

· Chocolate Lindt 90% 10 g.

· Aguacate 50 g.

@evolucion.libros

· Nueces de macadamia 15 g.

NOTA: *los días de ejercicio muy intenso, aumentamos un poco las grasas y la proteína. Es bueno que cada uno vaya experimentando con sus propias cantidades.*

EJEMPLO 2 consistente en una **ensalada (grasas 152 g, proteínas 63 g, Carbohidratos 20 g) - 1727 kcal.**

· 2 huevos cocidos 120 g.

· Sardinas Cuca en aceite de oliva virgen extra 85 g.

· Aguacate 90 g.

· Queso Kerrygold 50 g.

· Espinacas 50 g.

· Kale 50 g.

· Chucrut 25 g.

· Semillas de cáñamo 15 g.

· Semillas de girasol 10 g.

· Semillas de lino 10 g.

· Nueces de macadamia 25 g.

· Cebolla 45 g.

· Aceite de oliva virgen extra (aprovechando el que trae la lata de sardinas) 65 g.

NOTA: *En ocasiones, los vegetales crudos pueden provocar problemas intestinales, congestión, mala absorción de micronutrientes y demás, debido a la fibra, los oxalatos, fitatos y otros*

@evolucion.libros

antinutrientes que contienen. Si esto ocurre, es necesario cocinarlos o reducir (o eliminar) su ingesta.

Ejemplo de dieta carnívora

Las experiencias de la comunidad carnívora están revolucionando la ciencia. Personas con todo tipo de sensibilidad a los alimentos, problemas en la piel, alergias, asma y un gran número de enfermedades autoinmunes, están reportando mejoras casi milagrosas al pasarse a una dieta carnívora. Se denomina **dieta de eliminación**, ya que deshecha todo alimento que puede producir reacciones adversas: lectinas, fitatos, oxalatos, azúcares, herbicidas o pesticidas contenidos en los vegetales, etcétera. **Es una dieta cetogénica**. Nosotros mismos la practicamos en ciertos meses del año y constatamos que produce óptimos niveles de cetonas a pesar de la supuestamente elevada cantidad de proteína. Tenemos pensado ampliar información sobre ella a través del blog o un libro independiente, por lo que no nos extenderemos mucho sobre este tema. Pero sí te mostramos cómo puede ser un día de dieta carnívora con el protocolo OMAD, nuestro favorito. Incluimos un perfecto postre cetogénico. **Este estilo de vida promueve comer hasta la saciedad** (sin preocuparse por las calorías). Debido a su **extremada densidad de nutrientes** nos parece el acercamiento adecuado.

EJEMPLO de comida en el marco de una dieta keto-carnívora **(grasas 132 g, proteínas 140 g, carbohidratos 6 g) - 1834 kcal:**

Comida principal:

· Entrecot de ternera 250 g.

· Cecina 50 g.

· Huevo 50 g.

· Salmón salvaje de Alaska 100 g.

@evolucion.libros

· Todo cocinado con ghee.

Postre - Tortitas cetogénicas:

· 3 huevos 150 g (2 o 4 son también una opción).

· Proteína de suero aislada Vitobest CFM (sabor vainilla) 30 g.

· Queso *Mascarpone* 50 g.

· Nata para montar 75 g.

· Mantequilla derretida 15 g.

· Baking powder. En su lugar se puede utilizar 1 cucharada de postre de levadura casera constituida por 1 parte de bicarbonato y 2 partes de cremor tártaro.

Nuestro protocolo para una FMD (dieta que mimetiza el ayuno)

Como ya sabes, la dieta original para emular el ayuno formulada por Valter Longo se centra exclusivamente en la **restricción calórica** (incluye un porcentaje elevado de carbohidratos). Nosotros preferimos la versión modificada propuesta por Peter Attia, en donde el consumo de proteína y carbohidratos es muy reducido, con el objetivo de estimular el mTOR lo mínimo posible. La duración de este protocolo es de **5-7 días consecutivos en los que ingeriremos entre 500-600 kcal/día**. Los datos indican que podríamos llegar a las 700, pero preferimos mantenernos en un límite más seguro. Muchos eligen comenzar la dieta cetogénica empezando directamente por una FMD. Al finalizarla, las posibilidades de que te encuentres en el rango de 3-5 mmol/L de cetonas en sangre es elevada.

En nuestra cuenta de Instagram (puedes seguir a @carlos_stro para mucha información gratuita sobre una alimentación efectiva) nos hemos dado cuenta de que muchas personas tienen ciertos problemas a la hora de aplicar el protocolo para una FMD. Nosotros tratamos de

@evolucion.libros

mantenerlo simple a través de la repetición. Te proponemos 2 días diferentes (A y B) que puedes repetir o alternar. Si manejas bien el cálculo de calorías y macronutrientes, puedes escoger tus propias combinaciones entre los alimentos de la lista de la compra o hacer tus propios postres cetogénicos. La única limitación, las calorías.

Dia A - 526 Kcal:

Desayuno (grasas 90 g, proteínas 0 g, carbohidratos 0 g) - 90 kcal:

· Café con canela y 10 g de MCT.

Comida (grasas 35 g, proteínas 19 g, carbohidratos 6 g) - 426 kcal:

· Ensalada de rúcula 50 g y espinacas 50 g.

· Huevo cocido 50 g.

· Nueces 10 g.

· Medio aguacate 50 g.

· Media lata de atún 30 g.

· Aceite de oliva virgen extra 10 g.

· Vinagre de sidra de manzana 10 g.

Cena (grasas 5 g, proteínas 0 g, carbohidratos 0 g) - 90 kcal:

· Café verde (o té) con canela, cúrcuma, jengibre, chile y 5 g de MCT.

(Hemos puesto 3 comidas, pero si estás entrenado puedes incluir todo en una sola).

Día B - 521 kcal:

Bulletproof coffee - 521 kcal:

@evolucion.libros

· Café con canela.

· MCT 15 g.

· Aceite de coco 10 g.

· Mantequilla 10 g.

· Nata para montar 50 g.

· Chocolate Lindt 90% 7 g.

Durante el día se puede tomar té, café y/o café verde con especias: jengibre, canela, cúrcuma, chile… También agua con vinagre de sidra de manzana, medio limón exprimido y canela. Además, es conveniente **limitar la ingesta dentro de una ventana de 10 horas con luz diurna**.

¿Qué se puede tomar durante las ventanas de ayuno?

Los beneficios del ayuno van desde la producción de cetonas hasta la reducción de la inflamación, la mejora de la función inmune, la pérdida de grasa corporal, la sensibilización a las hormonas, la capacidad para preservar y generar músculo y un largo etcétera. La autofagia o reciclaje es por sí sólo uno de los grandes beneficios. Cuando una persona pregunta '*¿qué cosas rompen el ayuno?*', está haciendo la pregunta equivocada. La correcta sería más o menos ésta:

¿Qué cosas puedo comer o beber para seguir manteniendo gran parte de los beneficios que el ayuno me puede proporcionar?

Por ejemplo, si bebo un *bulletproof coffee* de 1.000 kcal con MCT, ghee y aceite de coco, probablemente aproveche varios de los beneficios del ayuno. A saber, producción de cetonas, reducción de inflamación, pérdida de peso, mejora de la respuesta hormonal, preservación de masa muscular (o ganancia si entreno) y seguramente alguna otra ventaja más (la grasa apenas eleva la insulina). Lo que está claro es que la autofagia se puede ver disminuida o ralentizada, ya que

@evolucion.libros

estamos ingiriendo energía. Por el contrario, si hacemos un ayuno de 7 días sólo con agua, aunque la autofagia que se producirá en nuestro cuerpo será masiva, puede que no sea la estrategia más adecuada si pretendemos ganar masa muscular. Todo es cuestión de cuál sea el objetivo. Si se trata de mantener la salud y tener una vida longeva, un poco de grasa con sal en el café no va a suponer un problema. Si la meta es tratar una enfermedad, ceñirse a líquidos sin calorías durante las ventanas de ayuno en un ayuno intermitente o durante todo un ayuno prolongado, sería lo más sabio.

Una vez que conocemos los mecanismos fisiológicos y las herramientas de las que disponemos, podemos diseñar nuestro objetivo de una manera muy específica. Nuestros antepasados ayunaban de manera forzosa cuando no tenían comida y parece ser que la evolución hizo que nos adaptáramos a ello. La ciencia, hoy en día, nos permite investigar lo que ocurre cuando ingerimos ciertos alimentos y comprender a nivel celular cosas que antes sólo podíamos imaginar.

El ***biohacking*** consiste precisamente en eso. Nos servimos de la tecnología y del conocimiento para potenciar o mimetizar el estado de ayuno. Por ejemplo, sabemos que cuando no se introduce alimento durante un tiempo prolongado el cuerpo produce cetonas. ¿Podemos acelerar el estado de ayuno consumiendo cantidades estratégicas de MCT (producen cetonas como subproducto de su metabolismo) o bebiendo directamente cetonas exógenas? ¿Aumentando su concentración podemos potenciar los beneficios? Probablemente la respuesta sea afirmativa. A lo largo de los próximos 1o años iremos conociendo los resultados de los estudios que se están realizando en la actualidad. Desgraciadamente, de momento sólo podemos hacer suposiciones. Sabemos que uno de los factores que activa los mecanismos de la autofagia es la **falta de energía celular**. Ante este panorama las células comienzan a **degradar componentes disfuncionales para obtenerla de manera endógena**. Pero, ¿cuál es

@evolucion.libros

el umbral de energía por debajo del cual se activa la autofagia? ¿500 kcal/día durante 3 días? ¿500 kcal/día durante 4? ¿700?

Dicho esto, te vamos a proponer una combinación de alimentos que se pueden ingerir durante las ventanas de ayuno **en un ayuno intermitente**. Nosotros no tomaríamos más que **café, té o infusiones**. Preferiblemente sólo agua (en este caso es mera intuición, no ciencia). Ahora bien, si esto te produce estrés o sufrimiento emocional, es preferible que te apoyes en la lista de productos que exponemos a continuación. En un ayuno prolongado podemos ser más permisivos (como muestran los estudios de Valter Longo en los que se implementa la FMD), pues sabemos que 5 días consecutivos de **restricción calórica severa** (500-700 kcal/día) provocan mucha autofagia. En el ayuno intermitente seremos más estrictos durante la ventana de ayuno:

· El **café** estimula el metabolismo de las grasas. Cuidado, ya que demasiada cafeína puede interferir con el ayuno. Nos limitamos a 3-4 tazas diarias.

· El **té verde** (especialmente el matcha) contiene **EGCG** (galato de epigalocatequina). Es un **polifenol** que estimula la autofagia. Otros tipos de té (negro, pu-erh y demás) también se pueden consumir.

· **Infusiones**.

· Los **MCT** pueden estimular la autofagia y elevar las cetonas. De todos modos, debemos tener cuidado de no pasarnos de calorías. No echaremos más de 10 g por café.

· El **aceite de coco** puede ser un gran aliado al contar con cierto porcentaje de MCT, aunque su consumo debe ser moderado (contiene mucha energía).

· Polvo de **setas** medicinales. Podemos echar una cucharada de **reishi o cordyceps** en nuestra bebida. Se ha demostrado que también promueven la autofagia y previenen el crecimiento de algunos tipos de

@evolucion.libros

cáncer, como el de mama.

· **Vinagre de sidra de manzana (VSM)**. 1 cucharada sopera es suficiente.

· **Especias** como la cúrcuma, pimienta, jengibre, canela, ginseng, clavo o chile.

· **Minerales**. Los electrolitos pueden ser una gran ayuda cuando ayunamos, especialmente el sodio (utilizar extra de sal), potasio y magnesio.

· **Agua** (nosotros la preferimos con gas).

No se recomienda tomar vitaminas durante un ayuno (o una ventana de ayuno). Muchas de ellas no serán absorbidas por el organismo y sería tirar el dinero.

NOTA: *Parece demostrado que los minerales y las vitaminas no afectan el ayuno. Son seguros durante las ventanas de ayuno en el ayuno intermitente.*

¿Qué no debemos tomar en la ventana de ayuno en un AI?

· Hay estudios que muestran que los **edulcorantes artificiales** son capaces de provocar respuesta insulínica por su sabor dulce aunque no contengan calorías. Además, salvo la **stevia**, alimentan la mala bacteria intestinal. Nosotros no usamos ningún edulcorante durante la ventana de ayuno.

· **Zumo de limón**. El agua con gas con medio limón exprimido, canela y VSM, forma una bebida excelente para consumir 30 minutos antes de comer. Prepara el estómago y activa ciertas enzimas digestivas. También es la mejor manera de terminar la ventana de comidas, ya que reduce la respuesta de la insulina y estabiliza el

@evolucion.libros

azúcar de la sangre. Sin embargo, el limón no lo vamos a consumir en las ventanas de ayuno.

· **Chicles o caramelos** de ningún tipo.

· **BCAA's** o aminoácidos ramificados. 2.5 g de leucina son suficientes para activar la síntesis proteica (a través de la vía mTOR) inhibiendo por completo cualquier grado de autofagia.

· Proteínas como el **colágeno** o un **caldo de huesos** (rico en aminoácidos), activarían el mTOR y por tanto interferirían con las hormonas y procesos del ayuno. De nuevo, son una excelente opción para romperlo.

¿Cómo romper un ayuno?

A la hora de romper un ayuno queremos consumir algo que active el tracto digestivo sin estimular apenas la insulina:

1. Como decíamos antes, el **VSM es perfecto para esta labor** (balancea de manera favorable el PH del estómago, mata bacterias perjudiciales del intestino y estabiliza el azúcar en sangre). **El agua con VSM, medio limón exprimido, canela y sal** es nuestra elección.

2. Esperar 15-30 minutos.

3. Si se trata de un ayuno intermitente, al cabo de ese tiempo podemos romperlo comiendo de manera habitual, incluyendo cualquiera de los alimentos que hemos propuesto en nuestra lista de la compra. Si por el contrario se trata de un ayuno prolongado, la mejor opción es comenzar con un **caldo de huesos** (debido a su alto contenido en electrolitos).

4. Después de un ayuno **la sensibilidad a los nutrientes es muy alta**. Los absorberemos rápidamente. La mejor opción es continuar con huevos, carne o pescado, acompañados de ensalada de verduras o setas. Añadir MCT a esta comida (sobre cualquiera de los alimentos) puede resultar una buena decisión. El aguacate tiene un índice de

@evolucion.libros

insulina muy bajo, así que con frecuencia optamos por él.

Hay quienes prefieren romper un ayuno con fruta. Aunque no es ni de lejos la mejor forma, uno de los mejores momentos para comerla es cuando **el glucógeno está vacío** (como ocurre después del ejercicio o al finalizar un ayuno). Los azúcares de la fruta rápidamente repondrán el glucógeno hepático. No obstante se debe tener cuidado. Tiene un índice glucémico elevado y la insulina resultante puede provocar **hipoglucemia**. Si se está en cetosis no es problema, pero si uno no está ceto-adaptado y no utiliza cetonas de forma efectiva puede padecer las consecuencias. Esto no ocurre con el aguacate y el coco pero sí se aplica a las frutas silvestres.

Es importante destacar que **tampoco es recomendable comer fruta como postre**. Después de toda la comida, el glucógeno está lleno o casi lleno y los azúcares que presenta se convertirán en grasa en el hígado (lipogénesis de novo) con toda probabilidad.

Por último, señalar una cosa muy importante. Durante un ayuno, nuestro organismo se hace ligeramente resistente a la insulina. Parece una contradicción, ya que uno de los grandes beneficios del ayuno es precisamente la mejora de la sensibilidad a la insulina. Es tan sólo una **condición temporal** y necesaria. Los glóbulos rojos y ciertas células del cerebro o de la retina sólo pueden utilizar glucosa. El músculo y otros órganos pueden usar ácidos grasos y cetonas, y “se hacen” resistentes a la insulina para no interferir con las células que dependen del carbohidrato (recuerda que la insulina es la vía de entrada principal de glucosa en las células). Es una condición que desaparece inmediatamente (en un individuo sano) tras la primera comida. Por esto mismo, no es una buena idea romper un ayuno con carbohidratos.

Motivos que pueden dificultar la pérdida de peso en una dieta cetogénica

Ciertas personas pueden tener dificultades de adaptación a una

@evolucion.libros

dieta cetogénica. En nuestra humilde opinión son factores ajenos a la propia dieta y trataremos de defender este argumento. Doctores como Paul Mason, Ken Berry, Paul Saladino o Jason Fung, sostienen que es un error abandonarla prematuramente debido a la falta de resultados. Los motivos pueden ser los siguientes:

1. De la misma manera que cuando compramos un aparato que no funciona, las instrucciones comienzan con un sorprendente *'compruebe que está conectado'*, la mayor parte de los casos en los que una dieta cetogénica no produce beneficios es porque **no está bien formulada**. Se cometen errores de diversos tipos. El más frecuente, **consumir alimentos que contienen más carbohidratos de lo que se podría pensar**. Además, las etiquetas de los alimentos esconden los azúcares bajo diversos "pseudónimos". El desconocimiento del tipo de macronutrientes (grasas, proteínas y carbohidratos) que contienen los alimentos hace que no se respete la **relación cetogénica necesaria para alcanzar la cetosis nutricional**: un 65-70% de grasas como mínimo, 15-30% de proteína y 5% de carbohidratos como máximo. Asimismo, el uso de aceites vegetales y margarinas no contribuyen a la formulación de una dieta saludable.

2. La **inflamación crónica**. Muchas personas con sobrepeso no consiguen perder kilos a pesar de formular bien la dieta cetogénica. Algunos no pueden tan siquiera elevar el contenido de cetonas en la sangre. **La inflamación provocada por las células del sistema inmune conlleva resistencia a la insulina hasta que se resuelva el problema**. Es un mecanismo necesario que asegura la disponibilidad de glucosa para las células que llevan a cabo la respuesta inmune (necesitan 20 veces más glucosa que una célula normal). Por ello, el cuerpo se vuelve resistente a la insulina de manera momentánea para que los tejidos no puedan "robar" la glucosa al sistema de defensa. Cuando la inflamación se vuelve crónica, la situación empieza a ser problemática. La resistencia a la insulina momentánea se vuelve crónica también y la hiperinsulinemia es constante. Con altos niveles

@evolucion.libros

de esta hormona no se pueden fabricar cetonas. Por este motivo, las personas se desaniman en su objetivo de alcanzar la cetosis nutricional y abandonan. No deberían. Las lectinas presentes en los cereales y legumbres producen respuesta inflamatoria. También las comidas con índice glucémico (como ya hemos demostrado). En definitiva, la ingesta diaria de carbohidratos aumenta los niveles de inflamación. A la larga, **reducir su consumo mediante una dieta cetogénica terminará por producir los resultados deseados**. Paciencia.

3. La alimentación cetogénica y la práctica del ayuno intermitente van de la mano. Las cetonas y el equilibrio hormonal alcanzado hacen que ayunar sea una tarea sencilla y placentera. Sin embargo, en ocasiones puede presentar ciertos inconvenientes. Personas motivadas y sin experiencia comienzan a ayunar diariamente un mínimo de 16 horas. Mientras que antes disponían de un día entero para comer, ahora deben introducir todas sus comidas en un período muy reducido de tiempo, **disminuyendo demasiado la ingesta calórica**. En Instagram hemos visto casos de gente comiendo por debajo de las 1.000 kcal/día durante varias semanas e incluso meses. Aunque la pérdida de peso inicial puede ser considerable, enseguida se estanca. Como ya estás adivinando, se debe a una reducción significativa del gasto calórico (**su metabolismo se ralentiza** demasiado). Elevar el número de calorías puede solucionar el problema y reactivar la pérdida de peso. Recuerda la regla número 7: ante la duda, consume más grasa. Un extra de aceite en la ensalada, un postre cetogénico con nata montada o un bulletproof coffee serán de gran ayuda.

4. El Dr. Paul Mason cuenta un chiste a sus pacientes: *'doctor, ¡he empezado la dieta cetogénica hace tres meses y mi marido ha perdido 20 kilos!.'* Según nos cuenta, es una realidad que muchas mujeres no experimentan pérdida de peso alguna al seguir una alimentación cetogénica. Su dieta está bien formulada y presentan cetonas en sangre suficientes. Con el tiempo se decepcionan y

@evolucion.libros

abandonan. De nuevo, es un error. Según el Dr. Mason, en la gran mayoría de estos casos la causa es **la deficiencia de hierro**. En el momento que se restaura este mineral, comienza la pérdida de peso de manera casi instantánea.

El hierro es muy importante para **producir ATP**. En la membrana interna de la mitocondria (donde se encuentra la cadena de transporte de electrones), unas proteínas llamadas *citocromos* necesitan hierro para aceptar electrones procedentes de la comida y poder así continuar con la producción de ATP. **Si no hay hierro no se puede quemar combustible para generar energía**. Y si no se quema, no se puede perder peso (independientemente de las calorías ingeridas). **Si el hierro es deficiente, no hay gasto calórico suficiente**.

Cuando desciende la población de glóbulos rojos y el tamaño de las células de la sangre disminuye es **síntoma de deficiencia de hierro**. El cuerpo utiliza unas proteínas llamadas ***ferritina*** para almacenar este mineral. **Constituyen la reserva de hierro del organismo**. En una analítica, sus valores deben estar entre 15 y 200 ng/ml.

Los virus y bacterias se aprovechan de nuestro hierro. **El organismo bloquea el acceso a la ferritina para evitar que proliferen**. Pero es un arma de doble filo ya que nuestras células tampoco podrán usarlo. De nuevo aparecen los conceptos de ***agudo* y *crónico***. Como respuesta a algo puntual es un mecanismo muy beneficioso. Si el problema se vuelve crónico, la situación puede agravarse.

Existen otras condiciones por las que el organismo bloquea la ferritina: obesidad, diabetes, inflamación crónica… Por tanto, tener la ferritina por encima de 200 (se tiene mucho hierro pero no se puede usar) es una señal de que un problema potencialmente peligroso pueda estar sucediendo. En resumidas cuentas, **puede haber deficiencia de**

@evolucion.libros

hierro, pero también puede ocurrir que aunque haya suficiente, el acceso esté bloqueado.

Esta condición se produce mucho más en mujeres que en hombres y de aquí el motivo del chiste al principio del apartado. La menstruación juega un papel importante así como la alimentación. Según varias publicaciones, las mujeres consumen un 50% menos de carne roja que los hombres, empeorando la situación. El rojo de la carne se debe a una proteína llamada *mioglobina* que contiene una elevada concentración de hierro (variedad hemo, la que mejor se absorbe). Sin duda, **el consumo de carne roja es la mejor manera de obtener hierro hemo**. Además, ciertos vegetales presentan grandes cantidades de oxalatos que impiden su absorción y la de otros minerales (espinacas crudas, por ejemplo).

El Dr. Paul Mason recomienda no abandonar la dieta cetogénica, introducir más carne roja y cocinar las verduras (en caso de comerlas). Si esto no fuera posible, se puede suplementar hierro un máximo de 3 veces por semana (consultar con el médico).

5. Por último, hay que tener en cuenta que una persona puede fabricar cetonas y que su organismo no sea capaz de usarlas de manera efectiva en las primeras semanas o meses. Durante el período de ceto-adaptación deben regularse unas proteínas llamadas ***transportadores de ácidos monocarboxílicos*** o MCT (no confundir con el aceite). Son el mecanismo de entrada a la célula de las cetonas y del ácido láctico. Con el paso del tiempo, ciertas señales epigenéticas instan a las células a aumentar la concentración de los MCT. Tras 6 meses - 1 año, la ceto-adaptación es completa y la flexibilidad metabólica adquirida permite evolucionar hacia un nuevo estado metabólicamente muy superior.

Varios factores influyen en la velocidad de adaptación a una dieta cetogénica:

· **La salud metabólica**. A mayor salud metabólica, más facilidad

@evolucion.libros

de adaptación.

· **El ejercicio**. Los atletas demuestran adaptarse de manera inmediata.

· **La práctica del ayuno**.

Enlaces de interés

· Relación entre lectinas y Parkinson:

https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4780318/

· Germen de trigo aglutinina e intestino permeable:

https://www.karger.com/Article/Abstract/233621

· El rol de los cereales en la inflamación:

https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3705319/

· Las lectinas pueden provocar intestino permeable y enfermedades autoinmunes:

https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25599185

· Las lectinas y su rol en la artritis reumatoide:

https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/10884708

· Las enfermedades autoinmunes, la zonulina y la permeabilidad intestinal:

https://gut.bmj.com/content/49/2/159

· Eliminar las lectinas de la dieta y suplementar con pro y prebióticos y ponifenoles es capaz de curar o hacer remitir la mayoría de las enfermedades autoinmunes:

https://www.ahajournals.org/doi/abs/10.1161/circ.137.suppl_1.p23

· Ciertos alimentos como el trigo y la leche pueden confundir a nuestro sistema de defensa e iniciar enfermedades autoinmunes como

@evolucion.libros

esclerosis múltiple, celiaquía y otras:

https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25599184

· La gliadina del gluten y la celiaquía:

https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1111/j.1365-2567.2010.03378.x

· Manipulación genética del tomate:

https://www.researchgate.net/publication/266459533_Genetic_Ma

· Las hormonas incretinas y su rol en la salud y en la enfermedad:

https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/29364588

· La biología de las hormonas incretinas:

https://www.cell.com/cell-metabolism/fulltext/S1550-4131(06)00028-3?_returnURL=https%3A%2F%2Flinkinghub.elsevier.com%2Fretrieve%

@evolucion.libros

Parte VII
- CONCLUSIONES FINALES.

@evolucion.libros

18. Nuestra pirámide alimenticia

La pirámide cetogénica

Debemos hacer que cada gramo de comida que ingerimos, cuente. Que tenga un fin consciente y determinado. Vamos a tratar de plasmar todos los conocimientos adquiridos a lo largo de varios años de estudio en una gráfica muy precisa. La denominamos **pirámide cetogénica** y reúne todas las características que creemos debe tener una **alimentación efectiva**. Podría decirse que es la culminación de este libro.

Si alguien nos preguntara cuál es el requisito fundamental que cualquier dieta debe cumplir, responderíamos sin dudar que **debe promover unos niveles de insulina igual de bajos que aquellos con los que evolucionó el ser humano.** Aquellos bajo los cuales se forjaron los genes de nuestra especie. Y además:

1. Debe estar compuesta por alimentos de **bajo índice glucémico**.

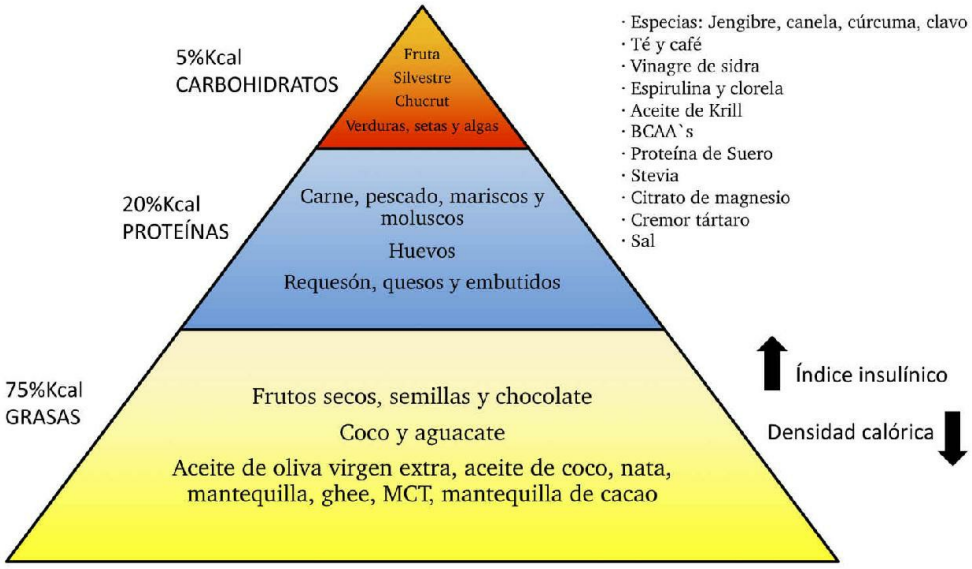
2. Debe mantenernos en el estado metabólico en el que **la grasa es el combustible principal y el glucógeno el secundario**.

3. Debe ser **antiinflamatoria**.

4. Debe ser **cetogénica** la mayor parte del tiempo.

5. Debe promover y facilitar el imprescindible **estado de ayuno**.

@evolucion.libros



Derechos de la foto: Carlos Stro y Ricardo Stro.

@evolucion.libros

En la base de la nefasta pirámide alimenticia original (que tanto daño ha hecho), se encontraban los alimentos que se deben consumir más a menudo. Arriba, los de consumo ocasional. En la nuestra, el enfoque es totalmente diferente:

Todos los alimentos de nuestra pirámide se pueden consumir diariamente en las proporciones indicadas. No existen alimentos mejores o peores. Todos tienen su función y son herramientas útiles que cumplen su trabajo específico en la química del ser humano a nivel celular. Seguramente nos hemos olvidado de alguno que, de considerarlo importante, lo incluiremos en futuras versiones.

De los alimentos que se encuentran en la base consumiremos el 70-75% de las kcal del día, de la zona media el 15-20% y de los de arriba, nunca más del 5% (o menos de 50 g típicamente). Pudiera parecer que los vegetales ocupan un puesto pequeño dentro de esta pirámide. Sin embargo, el hecho de que cuenten con tan pocas calorías nos permite introducir 100-200 g (una ensalada grande, por ejemplo)

sin descompensar la relación calórica propuesta.

Algo que nos causó una grata sorpresa fue que, investigando el índice insulinémico de estos alimentos a posteriori, nos dimos cuenta de que se encontraban en perfecto orden de antemano. **Cuanto más arriba en la pirámide, menor densidad calórica pero también mayor respuesta insulínica**. Del mismo modo, **cuanto más hacia abajo, mayor densidad calórica pero menor respuesta insulínica**. Por supuesto, no se trata de una casualidad.

Esta disposición nos sitúa, en nuestra humilde opinión, ante la dieta más efectiva que el ser humano conoce y que cumple con todos los requisitos expuestos a lo largo de los capítulos de este libro.

NOTA: *Junto a esta pirámide hemos querido incluir los suplementos que utilizamos regularmente (o al menos cíclicamente) y que potencian diversos efectos deseados.*

Los 7 factores clave del metabolismo

Nadie debería dar consejos nutricionales si desconoce alguno de los 7 términos que enumeramos a continuación. Asimismo, cualquiera que empiece una dieta sin comprender estos conceptos, el éxito a corto, medio y largo plazo en la consecución de sus objetivos lo determinará el azar. En materia de alimentación estás solo. Desgraciadamente los profesionales de la salud no llegan comprender estos 7 mecanismos básicos o no les dan la importancia que merecen a todos y cada uno de ellos. Hay que conocer las vías metabólicas (ciertamente complejas) y cómo se ven afectadas en función de los nutrientes presentes en los alimentos. Hay que estar al tanto de la literatura científica conforme van saliendo las publicaciones. Son:

1. **Epigenética**.
2. **mTOR**.

@evolucion.libros

3. **AMPK**.

4. **Síntesis proteica**.

5. **Autofagia**.

6. Los **depósitos de combustible** (tejido adiposo y glucógeno).

7. Las **funciones de señalización** de las moléculas (metabolitos).

Desconfía de aquel que recomiende cualquier tipo de dieta sin ser capaz de explicar la relación de todos los alimentos que incluye, con cada uno de los 7 puntos anteriores.

La manera en la que comemos tiene múltiples consecuencias:

1. **La expresión genética** (epigenética). La entrada de nutrientes en el organismo puede provocar o no un desajuste en nuestro reloj biológico. Puede modular la expresión de determinados genes del metabolismo regulados por el ritmo circadiano, activándolos o silenciándolos estratégicamente, con el fin de extraer el mayor rendimiento posible del tipo de alimento ingerido.

2. La decisión de cada célula de **crecer y replicarse o, por el contrario, dedicarse a las labores de reciclaje, mantenimiento y reparación**.

3. **Si vamos a quemar grasa como combustible primario** (y no azúcar).

Nos comunicamos con nuestras células a través de la comida, del aire que respiramos y de cómo reaccionamos ante las impresiones que recibimos del mundo exterior. Ellas, a su vez, reaccionan expresando distintos genes. Debemos aprender a escuchar su respuesta e interpretarla adecuadamente. Debemos aprender el idioma de la epigenética.

La excepcional entrenadora personal Stephanie Person afirma que, cuando sus clientes llegan por primera vez a su consulta, cuentan

@evolucion.libros

con muchos problemas que bloquean su progreso. Luchan constantemente contra **un estado de baja energía, daño metabólico, exceso de grasa corporal, estrés, problemas intestinales, insomnio, alergias y desajustes hormonales**, mientras toman medicamentos que no atajan el problema de base. Casualmente estas personas presentan serias dificultades para alcanzar el estado de cetosis (hay que tener paciencia y ser perseverantes). Son sus células las que están enviando un claro mensaje:

¡Lo que nos estás aportando desde el exterior no es lo que necesitamos!

Ahora que el libro toca su fin, es un buen momento para repetir la analogía del Dr. Ron Rosedale sobre lo que significa la epigenética y sobre nuestra responsabilidad para que las células expresen los genes correctos: todo el mundo puede tocar un piano. Las teclas del piano serían nuestros genes y cada uno de nosotros el pianista. Si conocemos el lenguaje musical y practicamos, podemos llegar a interpretar las grandes obras de los clásicos. Si no lo conocemos, las posibilidades de hacer sonar una melodía agradable son pequeñas. Haremos ruido aleatorio y molesto. En nuestras manos está expresar las teclas correctas en el orden correcto (los genes) y silenciar las que no están en la tonalidad requerida por la canción. **En nuestras manos está tocar la sinfonía de la salud, o por el contrario la del cáncer, la del Alzheimer o la de un ataque al corazón**.

El Dr. David Perlmutter, de manera similar, sostiene que *'históricamente, nuestro genoma evolucionó para expresarse a sí mismo de la mejor manera posible, sobre la base del alimento que estuvo disponible. Así pues, desde una perspectiva epigenética, la mejor forma de comunicarnos con nuestro ADN es proveyéndole de las señales que durante milenios está acostumbrado a recibir.' Termina afirmando que 'una ligera cetosis ha sido siempre el estado natural del ser humano a través de toda su historia, viéndose ahora*

@evolucion.libros

interrumpido por la ***sobreabundancia de una comida industrializada, modificada genéticamente y altamente procesada****.'*

¿De verdad no nos damos cuenta de que la comida (y el aire y las impresiones) es el material con el que nuestras células han de trabajar? ¿De verdad no nos damos cuenta de que cuando comemos un trozo de pan no entregamos el material que nuestras células necesitan para mantener una salud óptima? ¿Por qué lo hacemos? ¿Por qué no las escuchamos? Cada vez más personas claman a favor de los derechos de los seres vivos y nos parece magnífico. Las células son seres vivos y son billones de ellos. ¿Por ellas entonces no luchamos? ¿Es porque no las vemos? ¿Es porque son pequeñas? ¿Es porque son muchas y no importa que mueran unas pocas? Se está cometiendo un genocidio de proporciones épicas y son pocos los que parecen darse cuenta. Debemos tomar más conciencia. La población celular de un individuo con problemas es similar a una zona devastada por la guerra. Malnutrición, enfermedad, muerte prematura, olor a podrido por las calles… Debemos tomar conciencia, cuidarnos más, querernos más y buscar la mejor versión de uno mismo, con el convencimiento de que optimizar nuestra salud es un camino que hay que tomar si se desea alcanzar una vida plena.

Consideraciones y consejos finales

1. No te dejes engañar por aquellos que te digan que algo es bueno o malo sin explicarte cómo afecta a cualquiera de los **7 aspectos claves del metabolismo**.

2. Muchos sostienen que esta dieta que proponemos no es sostenible en el tiempo. Desde aquí les lanzamos la siguiente pregunta: ¿por qué eliminar comidas procesadas en plantas químicas, con azúcar añadido, modificadas genéticamente y reemplazarlas por grasas naturales, proteínas de calidad, vegetales y frutas silvestres de bajo índice glucémico, habría de tener algún tipo de **efecto negativo en nuestro metabolismo**? Este tipo de alimentación es perfectamente

@evolucion.libros

sostenible en el tiempo, pese a que muchos digan que no. ¿Añadiendo pan y pasta se vuelve sostenible? Desde luego, haciéndolo, suprimiremos la producción de cetonas. Que los cantos de sirena no te hagan naufragar.

3. Descarga MyFitnessPal o utiliza la versión web (nosotros mismos no nos ponemos de acuerdo sobre cuál es mejor). Sobre todo al principio acostúmbrate a **registrar todo lo que comes**. De esta manera podrás conocer con detalle los macronutrientes que aporta cada alimento. Con el tiempo dejarás de necesitarlo (salvo por experimentación personal). El uso de esta aplicación requiere una familiarización previa para sacarle el máximo rendimiento. Dedicarle unas horas el primer día resulta una buena inversión. Busca algún tutorial en YouTube.

4. Apuntar en un diario tus sensaciones con la comida te ayudará con la adherencia en las primeras etapas.

5. Si padeces síndrome metabólico e inflamación crónica (o sus sinónimos hiperinsulinemia y resistencia a la insulina) te será más difícil entrar en cetosis. La resistencia a la insulina causa inflamación y la inflamación causa resistencia a la insulina. Es un círculo vicioso. **Paciencia. Con el tiempo llegarán los resultados. La medicina más potente para la inflamación es el ayuno**. La segunda más potente, la cetosis nutricional.

6. Piensa en el global de la semana y no en el día. Esto significa que si te apetece contar las calorías que comes, tengas en cuenta el total de la semana. El asunto de las “cantidades diarias recomendadas” puede servir como referencia, pero no nos parece el más acertado.

7. Relacionado con el punto anterior, no es necesario hacer lo mismo cada día (es nuestra opinión). Si crees que debes comer 100 g/día de proteína no pasa nada porque un día comas 200 g y al día siguiente nada. En nuestro cuerpo, los aminoácidos se encuentran

@evolucion.libros

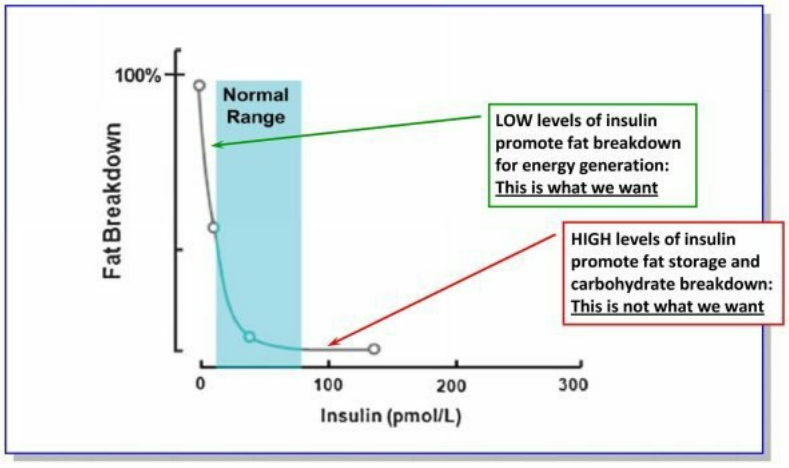
disponibles incluso días después a una comida. Creemos que te puedes beneficiar de alternar entre diferentes protocolos dentro de una misma semana (OMAD, 20/4, 16/8…).

8. No te estreses nunca por la comida. Disfruta de ella. Contar calorías no es necesario. Una de las mayores ventajas de una dieta cetogénica es que los alimentos que proponemos **te sacian con naturalidad, haciendo que comer más de la cuenta sea complicado**.

9. Hazte una camiseta con la frase de Stephanie Person: 'carbohydrate overconsumption has created the walking dead.'

10. Cuando alguien te diga que los carbohidratos son imprescindibles para la vida, di que sí y **sonríe** (el azúcar es una droga muy potente y no es buena idea discutir con alguien que todavía no lo comprende).

11. Recuerda la gráfica: **ante la más mínima presencia de insulina en sangre, la movilización de grasas no puede tener lugar**.



Fuente: Peter Attia.

IMPORTANTE: *Permítenos recordarte por última vez que si has encontrado interesante la información proporcionada en este*

@evolucion.libros

libro o crees que tu opinión puede ayudarnos a mejorar, ***te rogamos escribas una review en Amazon****. Es muy importante para nosotros con el fin de ayudarnos a expandir este conocimiento.*

De igual manera, si quieres recibir un mensaje siempre que actualicemos el contenido de este libro o información relevante referente a la alimentación cetogénica (nuevos estudios, publicaciones, protocolos, etcétera), escribe un email a la siguiente dirección indicando tu nombre y apellido:

stro.carlos@gmail.com

Puedes seguir a Carlos Stro en su cuenta de Instagram para información gratuita diaria sobre la alimentación cetogénica: @carlos_stro

◆◆◆

Es hora de retornar a la dieta original de nuestra especie.

Es hora de volver a casa.

◆◆◆

@evolucion.libros

19. Enlaces a productos y libros

Aquí os dejamos los enlaces de los alimentos, suplementos y productos varios que solemos utilizar en nuestro día a día. También los enlaces a los libros relacionados con la alimentación efectiva que proponemos.

AVISO: *Son enlaces de afiliación de Amazon. Nos llevamos un muy pequeño porcentaje si accedéis al producto a través del enlace. En la lista que sigue a continuación no hay nada que nosotros no hayamos usado o estemos usando. No cobramos dinero por recomendar ninguna de las marcas (a fecha de la escritura de estas líneas). No nos responsabilizamos de que, con el tiempo, los productos alimenticios que listamos puedan desaparecer, cambiar su composición (ingredientes) o puedan modificar su precio, de tal manera que la relación calidad/precio pueda verse perjudicada*.

Aceites MCT

- MCT C8 Ketosource

https://amzn.to/2GskdMH

- Detoxify MCT

https://amzn.to/2BytI8U

- MeaVita MCT

https://amzn.to/2SBBWYB

- Detoxfy MCT

https://amzn.to/2T7SRPf

Omega 3

- Aceite de pescado IFOS 5 estrellas OMEGOR Vitality 1000

@evolucion.libros

https://amzn.to/2YAzUKw

- Aceite de krill

https://amzn.to/2Yw4ghc

Aceites de coco

- Aceite de coco MeaVita 1000ml

https://amzn.to/2Cftx2S

- Aceite de coco La masía 430ml

https://amzn.to/2XV4r2v

Medidor de cetonas y glucosa

Adjuntamos los enlaces de los productos por separado, pero también varios packs que no siempre se encuentran en stock. Las tiras reactivas, en ocasiones debemos pedirlas directamente en la web de la marca.

@evolucion.libros

- Medidor de cetonas On Call con tiras reactivas

https://amzn.to/2BAqbak

- Medidor de cetonas On Call

https://amzn.to/2GrbPNl

- Tiras reactivas sueltas On Call 25uds

https://amzn.to/2Gr27dW

- Pack COMPLETO On Call

https://amzn.to/2S4z5Sx

- Tiras de glucosa On Call 25uds

https://amzn.to/2XSKcCr

- Web de la marca

https://www.swisspointofcare.com/es/shop/medidor-de-glucosa/on-call-gk-dual-es/on-call-gk-dual-tiras-de-prueba-cetona-x25/

Productos utilizados en recetas cetogénicas

- Psyllium 1kg

https://amzn.to/2DVsx3Y

- Cremor Tártaro Castelló 800gr

https://amzn.to/2HueBRC

- Nata de coco Naturseed 4x400ml

https://amzn.to/2ChyfwN

- Harina de coco Kokosmehl 2kg

https://amzn.to/2TPJB6g

- Harina de coco Mituso 500g

https://amzn.to/2HsxjZT

- Harina de almendras Mituso 1kg

https://amzn.to/2F7qBH7

- Manteca de cacao orgánica 1kg

https://amzn.to/2O3juTe

- Granos de cacao crudos orgánicos Sevenhills 1kg

https://amzn.to/2F5EeXi

- Canela "ceylan" en polvo de Madagascar 1kg

https://amzn.to/2USn9sL

- Té verde Matcha orgánico Japonés Premium 200g

@evolucion.libros

https://amzn.to/2F6XnZa

- Espirulina en polvo orgánico Sevenhills 1kg

https://amzn.to/2WlRRYa

- Chlorella en polvo orgánico Sevenhills 1kg

https://amzn.to/2WkFRX5

Proteína

- Proteína de suero Vitobest CFM 1814g

https://amzn.to/2NYvC7U

- Proteína de suero Gold standard 2270g

https://amzn.to/2CjsNcM

- BCAA´s Scivation 30 raciones en polvo

https://amzn.to/2NXceIe

- BCAA´s Scivation 200 cápsulas

https://amzn.to/2HhEzZv

Electrolitos

- Elrectrolitos Nutri-Align para evitar la ceto-fiebre

https://amzn.to/2YqMDes

- Citrato de magnesio 200g 180 comprimidos

https://amzn.to/2CcpIer

Electrodomésticos, cafeteras y teteras

- Cafetera italiana Bialetti Moka Express 3 tazas

https://amzn.to/2EUkiFI

- Cafetera de émbolo Bialetti 0.35l

@evolucion.libros

https://amzn.to/2NYwcm6

- Máquina de hacer pan Princess

https://amzn.to/2O3NnTm

- Hervidor de agua Russell Hobbs 1l

https://amzn.to/2HfMarq

- Tetera Japonesa de hierro colado Iwachu 300ml

https://amzn.to/2HtQC51

- Batidora de mano Prince Lionheart

https://amzn.to/2OfGWN6

Libros

- El código de la obesidad de Jason Fung (versión Kindle)

https://amzn.to/2F8kdzu

- El código de la obesidad de Jason Fung (tapa blanda)

https://amzn.to/2O0xfle

- La guía completa del ayuno de Jason Fung (tapa blanda)

https://amzn.to/2EUkxAG

- El código de la diabetes (versión kindle)

https://amzn.to/2O0xgFO

- El código de la diabetes (tapa blanda)

https://amzn.to/2F6ziBI

- Eat rich, live long by Ivor Cummins

https://amzn.to/2FeDwr2

- The art and science of low carbohydrate living

@evolucion.libros

https://amzn.to/2Ox57Kw

- The art and science of low carbohydrate performance

https://amzn.to/2MsbEnd

- The complete book of ketones (tapa blanda)

https://amzn.to/335dYqj

- The complete book of ketones (versión Kindle)

https://amzn.to/2YBTx4A

- The keto kid - dieta keto para niños (versión Kindle)

https://amzn.to/2GFMVZ0

- The keto kid (tapa blanda)

https://amzn.to/2YqNFXS

- Alzheimer's Disease: What If There Was a Cure?: The Story of Ketones (tapa blanda)

https://amzn.to/2STJYbX

- Alzheimer's Disease: What If There Was a Cure?: The Story of Ketones (versión Kindle)

https://amzn.to/2ST6mT6

- Cancer as a metabolic disease (muy técnico) (versión Kindle)

https://amzn.to/2SRUKiT

- Cancer as a metabolic disease (tapa dura)

https://amzn.to/2YuqLyV

- Cáncer. La sorprendente verdad. La teoría metabólica, la dieta cetogénica y una nueva y esperanzadora vía para la curación del cáncer

@evolucion.libros

https://amzn.to/2SX8Tvl

- Real Food Keto (versión Kindle)

https://amzn.to/2YBAS8Y

- Real Food Keto (tapa blanda)

https://amzn.to/2YwzWD6

- Keto clarity (versión kindle)

https://amzn.to/2YAlda6

- Keto clarity (tapa dura)

https://amzn.to/2Yh0hFS

- Keto clarity - libro de cocina

https://amzn.to/2YqOYpK

- Cholesterol clarity

https://amzn.to/2MqVaf9

- Ketogenic diet and metabolic therapies

https://amzn.to/2SSy3eq

- The Ketogenic Bible: The Authoritative Guide to Ketosis (English Edition)

https://amzn.to/2Mrdd4Q

Este eBook fue digitalizado por @evolucion.libros

@evolucion.libros