

Dr. Bruce Fife

T E R A P I A
C E T O G É N I C A



La limpieza y la dieta
de rejuvenecimiento cetogénicas



Una solución natural a la enfermedad crónica

LAS CETONAS: EL SUPERCOMBUSTIBLE DE NUESTRO CUERPO

EL AYUNO TERAPÉUTICO Y LA DIETA CETOGÉNICA

La dieta cetogénica lleva utilizándose aproximadamente desde 1920. Tiene su origen en el ayuno terapéutico, que en las primeras décadas del siglo xx era una forma popular de tratamiento para muchas dolencias crónicas. Los pacientes ayunaban, sin ingerir nada excepto agua, hasta treinta días y a veces incluso más. La terapia del ayuno se utilizaba para remediar toda una diversidad de trastornos de difícil tratamiento, entre ellos problemas digestivos, artritis y cáncer. En muchos casos, un ayuno prolongado resultaba muy beneficioso.

Una de las dolencias que respondían particularmente bien a la terapia del ayuno era la epilepsia. Ayunar durante un periodo de entre dos y cuatro semanas reducía la frecuencia de los episodios convulsivos, y los efectos duraban hasta mucho después de terminado el ayuno. En algunos casos se producía una curación definitiva.

Uno de los más enérgicos defensores de la terapia del ayuno para el tratamiento de la epilepsia fue el doctor Hugh Conklin, un osteópata de Wisconsin (Estados Unidos), que recomendaba ayu-

nar entre dieciocho y veinticinco días. Trató a cientos de enfermos de epilepsia con su «dieta a agua» y consiguió un índice de curación del 90% en la población infantil y del 50% en la población adulta.

El eminente pediatra neoyorquino H. Rawle Geyelin fue testigo presencial del éxito de Conklin y probó la terapia en treinta y seis de sus pacientes, de edades comprendidas entre los tres años y medio y los treinta y cinco años, y obtuvo resultados similares. Tras ayunar durante veinte días, el 87% de sus pacientes no volvía a tener una crisis epiléptica. En 1921, Geyelin presentó sus hallazgos en la reunión anual de la Asociación Médica Estadounidense, celebrada en Boston, y marcó así el comienzo de la terapia del ayuno como tratamiento oficial para la epilepsia.

En los años veinte del pasado siglo, cuando el fenobarbital y el bromuro eran los únicos medicamentos anticonvulsivos en circulación, oír que el ayuno podía curar la epilepsia era muy alentador, de modo que los informes desataron un aluvión de investigaciones clínicas y estudios.

Gracias a la terapia del ayuno, muchos enfermos de epilepsia no volvían a sufrir convulsiones durante años, o incluso en su vida. En el caso de otros, la cura era solo temporal y duraba uno o dos años. Entre la población infantil, se producía una remisión definitiva de las crisis en un 18% de los casos. Repetir el ayuno volvía a suspenderlas, pero no estaba garantizado durante cuánto tiempo. Al parecer, los ayunos prolongados tenían resultados más definitivos, pero había pacientes a los que ayunar durante el tiempo necesario para producir una curación duradera les resultaba impracticable; podemos dejar de comer, pero solo durante cierto tiempo. Así que empezaron a investigarse formas de imitar los efectos metabólicos y terapéuticos del ayuno pero permitiendo a los pacientes ingerir suficientes nutrientes para poder mantener «el ayuno» durante periodos más largos, con la esperanza de lograr un índice de curación más alto. El resultado fue la creación de la dieta cetogénica.

En condiciones normales, nuestro organismo quema glucosa para obtener energía. Durante el ayuno, cuando no se ingieren ni glucosa ni alimentos que pudieran convertirse en glucosa, son las grasas almacenadas en el cuerpo las que le aportan la energía que necesita: el hígado convierte una parte de estas grasas en compuestos solubles en agua (beta-hidroxibutirato, acetoacetato y acetona), conocidos conjuntamente como cuerpos cetónicos o, simplemente, cetonas. Lo habitual es que el cerebro utilice glucosa para satisfacer sus necesidades de energía; pero si no hay glucosa disponible, la única fuente de combustible alternativa que puede usar son las cetonas. Otros órganos y tejidos corporales pueden obtener energía de las grasas, pero el cerebro no: debe disponer o de glucosa o de cetonas. En realidad, las cetonas son una fuente más concentrada y eficiente de energía que la glucosa, y una producción más eficiente de energía le permite al cerebro funcionar mejor. Las cetonas son además neuroprotectoras, lo cual significa que, en un cerebro alimentado con ellas, la disfunción o el cortocircuito provocado por la epilepsia se neutraliza, y este órgano puede así reconfigurarse gradualmente y curarse.

El elevado nivel de cetonas producido en la sangre durante el ayuno puede duplicarse con solo restringir el consumo de hidratos de carbono (almidón y azúcar), principal fuente de glucosa en nuestra dieta habitual. El hidrato de carbono está compuesto por moléculas de glucosa y de otros azúcares que el cuerpo convierte en glucosa. El almidón y el azúcar están presentes en todos los vegetales, pero son más abundantes en los cereales, las frutas y las hortalizas feculentas, como las patatas y las legumbres. La fibra dietética, que se considera también un carbohidrato, no aporta glucosa, ya que nuestro cuerpo no tiene las enzimas necesarias para descomponerla, de modo que las moléculas de glucosa contenidas en la fibra se quedan trabadas mientras esta viaja por el tracto digestivo. La carne y los huevos contienen una cantidad insignificante de hidratos de carbono. Las grasas, prácticamente ninguna.

La dieta cetogénica fue ideada para reducir drásticamente la ingesta de hidratos de carbono y reemplazar las calorías de estos por grasas. Era importante restringir asimismo el consumo de proteínas, pues una parte de ellas podía convertirse en glucosa. La dieta cetogénica es por tanto muy baja en carbohidratos, alta en grasas y con una cantidad adecuada, pero no excesiva, de proteínas; y da preferencia a los carbohidratos con alto contenido en fibra sobre aquellos ricos en almidón o azúcar. Es una dieta que aporta justo la cantidad de proteínas necesarias y los nutrientes y calorías suficientes para sustentar el desarrollo, la reparación y la manutención.

En la dieta cetogénica clásica creada en la segunda década del siglo xx, la proporción en peso de las grasas y de la combinación de proteínas e hidratos de carbono es de 4 a 1 (3 a 1 en niños y adolescentes), lo que significa que cada comida contiene cuatro veces más grasas que hidratos de carbono y proteínas combinados. En 1 g de grasa hay 9 calorías, y hay 4 calorías en cada gramo de proteína y en cada gramo de carbohidrato. Una dieta ordinaria sin restricciones consta de alrededor de un 30% de grasas, un 15% de proteínas y un 55% de hidratos de carbono. La proporción de 4 a 1 característica de la dieta cetogénica equivale a obtener de las grasas un 90% de las calorías, un 8% de las proteínas y un 2% de los hidratos de carbono. El consumo de hidratos de carbono está restringido a entre 10 y 15 g al día, y están excluidos de la dieta la mayoría de los cereales, frutas y hortalizas altos en carbohidratos, como el pan, el maíz, los plátanos y las patatas. Inicialmente, el consumo total de calorías se redujo a entre un 80 y un 90% de las que se estiman necesarias en una dieta habitual, pensando que esto elevaría el nivel de cetonas; no fue demasiado problemático, ya que las cetonas tienden a reducir el hambre, por lo cual los pacientes pueden comer menos y aun así sentirse saciados. En cuanto al consumo de líquidos, se redujo a un 80% de las necesidades diarias normales con la misma intención, pero la falta de líquidos tenía como resultado un mayor riesgo de que se formaran piedras en los riñones. Con el tiempo se vio

que restringir la ingesta de líquidos no reportaba ningún beneficio y la práctica se interrumpió.

Dado que cada caloría de grasa, proteína y carbohidrato estaba calculada y medida luego con precisión, era necesario que el paciente terminara toda la comida que tenía en el plato y no comiera absolutamente nada más, a fin de mantener la proporción de 4 a 1 o de 3 a 1. Cualquier refrigerio que tomara a lo largo del día debía incorporarse al cómputo total de calorías diario y atenerse a la misma proporción; por consiguiente, requería una gran inversión de tiempo y esfuerzo preparar las comidas y tentempiés.

En 1921, el doctor Russell Wilder, de la Clínica Mayo, acuñó el nombre «dieta cetogénica» para designar una forma de alimentación que producía altos niveles de cetonas en la sangre gracias al consumo de una dieta alta en grasas y baja en hidratos de carbono. Fue el primero en utilizar la dieta cetogénica para tratar la epilepsia. Posteriormente, su colega, el pediatra Mynie Peterman, formularía la dieta cetogénica clásica, con su característica proporción de 4 a 1. La dieta de Peterman aportaba 1 g diario de proteína por kilo de peso corporal, entre 10 y 15 g de hidratos de carbono, y el resto de las calorías se obtenían de las grasas. Peterman documentó varios efectos positivos de la dieta, como una mejoría del estado de alerta, el comportamiento y el sueño, además del control sobre las convulsiones. La dieta demostró ser todo un éxito, particularmente entre la población infantil. Peterman informó en 1925 de que el 95% de los pacientes a los que había estudiado tenía un mayor control de las crisis epilépticas y el 60% había dejado de sufrirlas por completo, lo cual es una extraordinaria tasa de curación para una enfermedad que hasta hacía muy poco se consideraba incurable.

La dieta, sin embargo, no estaba exenta de inconvenientes. A cierto número de pacientes les resultaba demasiado difícil de preparar y poco apetitosa, y los niños a menudo se negaban demasiado pronto a seguir con ella; como consecuencia, muchos no la mantenían el tiempo suficiente para lograr resultados satisfactorios.

Hasta un 20% de los pacientes no la toleraban y abandonaban el tratamiento. En 1938 se puso a la venta un nuevo medicamento anticonvulsivo, la fenitoína (Dilantin). Tomar una pastilla era mucho más fácil que tener que preocuparse por preparar y comer una dieta específica, de modo que las investigaciones pronto se centraron en intentar descubrir nuevos medicamentos, mientras que la dieta cetogénica fue ignorada en gran medida, y utilizada solo como último recurso para tratar casos muy graves que no respondían a la terapia farmacológica. Hasta 1970 no renacería el interés por la dieta cetogénica.

LOS TCM Y LAS CETONAS DEL COCO

En los años sesenta del pasado siglo se descubrió que el hígado podía convertir fácilmente en cetonas cierto grupo de ácidos grasos denominado triglicéridos de cadena media (TCM) independientemente de cuáles fueran los niveles de glucosa en sangre o de qué otros alimentos se consumieran en la dieta. Se podía hacer que los niveles de cetonas en sangre aumentaran de un modo significativo con solo consumir una fuente de TCM, sin ayunar ni atenerse a una dieta cetogénica.

Los TCM no están presentes en la mayoría de los alimentos, y por tanto son escasos en una dieta típica. La fuente natural de TCM más abundante con diferencia es el coco. El aceite de coco está compuesto principalmente de este tipo de ácidos grasos. Con solo consumirlo, los niveles de cetonas en sangre aumentan, incluso aunque la dieta contenga hidratos de carbono. Se vio que ingiriendo una cantidad suficiente de aceite de coco (de dos a tres cucharadas) podía elevarse la cantidad de cetonas en sangre hasta alcanzar un nivel moderadamente terapéutico. Estas cetonas son idénticas a las que produce el hígado a partir de las grasas almacenadas. A veces se las denomina *cetonas del coco*, para especificar que se han producido por la ingesta de una fuente de TCM. Y se vio

también que combinar el aceite de coco con una dieta cetogénica aumentaba el nivel de cetonas aún más e intensificaba los efectos terapéuticos de la dieta.

A la vista de que el aceite de coco está compuesto de TCM en un 63%, los investigadores concluyeron que si eran capaces de producir un aceite que contuviera un mayor porcentaje de TCM, la dieta cetogénica mejoraría todavía más. Mediante un proceso de destilación, los ácidos grasos individuales que componen el aceite de coco pueden separarse y recombinarse después para producir un aceite compuesto en su totalidad de TCM. El producto resultante se ha denominado *aceite de TCM*, y se conoce también por el nombre de *aceite de coco fraccionado*.

En 1971, Peter Huttenlocher elaboró una dieta cetogénica en la que el 60% de las calorías provenían del aceite de TCM. Esto permitía ingerir más proteínas y tres o cuatro veces más hidratos de carbono que en la dieta cetogénica clásica. El consumo total de grasas podía reducirse, ya que ahora debía obtenerse de ellas no el 90% de las calorías, sino solo el 70% (el 60% del aceite de TCM y un 10% de otras grasas), al cual se sumaban un 20% de proteínas y un 10% de hidratos de carbono para redondear la dieta.

Aunque a veces el aceite de TCM se incorporaba a la comida, con frecuencia se consumía mezclado con al menos el doble de su volumen de leche desnatada, fría y bebida durante las comidas. Huttenlocher lo probó en doce niños y adolescentes que padecían un tipo grave de epilepsia caracterizado por episodios convulsivos difíciles de tratar. La mayoría de ellos experimentó una mejoría, tanto en el control de las crisis como en el estado de alerta, y se obtuvieron unos resultados similares a los de la dieta cetogénica clásica. La dieta cetogénica con TCM se considera más nutritiva que la clásica y da a los pacientes la opción de comer más proteínas y carbohidratos, lo cual se traduce en una mayor variedad de alimentos y formas de preparar la comida, que hacen la dieta mucho más apetitosa.

No obstante, a pesar de todas las ventajas de la dieta cetogénica con TCM, había ciertos inconvenientes. Consumir demasiado aceite de TCM podía producir náuseas, vómitos y diarrea. Muchos pacientes tenían que abandonar la dieta porque no toleraban estos efectos secundarios. Se vio entonces que una dieta cetogénica con TCM modificada, que utiliza una combinación de TCM y otros ácidos grasos, resultaba más tolerable. Esta es la que actualmente se usa en muchos hospitales.

Mucha gente no tolera demasiado bien un exceso de aceite de TCM puro, por lo cual se añadieron otros ácidos grasos (denominados triglicéridos de cadena larga (TCL) a fin de paliar los síntomas. Curiosamente, el aceite de coco no modificado contiene un 37% de TCL, por lo cual se consigue lo mismo con él que combinando el aceite de TCM con una fuente de TCL; y el aceite de coco se tolera mucho mejor que el aceite de TCM y es mucho más versátil y útil en la preparación de los alimentos. Una dieta cetogénica que utilice como base el aceite de coco es exactamente igual de efectiva que la dieta cetogénica con TCM modificada.

En los años noventa del siglo xx el doctor Robert Atkins publicó un libro que sería un auténtico éxito, *La nueva revolución dietética del Dr. Atkins*, en el que promocionaba una dieta para adelgazar y mejorar la salud. En ella establecía cuatro fases. La primera y más restrictiva limitaba el consumo total de carbohidratos a 20 g diarios. Se trataba de una fase de inducción que solo debía durar un par de semanas, antes de pasar a la segunda fase, en la que se permitía consumir más carbohidratos. No había restricciones en cuanto a las grasas o proteínas que se podían comer. En la fase inicial de la dieta, la mayoría de la gente entraría en un estado de *cetosis*, un estado metabólico en el que el cuerpo quema una mayor cantidad de grasas y cetonas que de glucosa. Quienes la probaban decían notar una mejoría –por ejemplo en el control de las convulsiones epilépticas– semejante a la que producían la dieta cetogénica clásica o la dieta con TCM modificada, mucho más restrictivas. La

dieta Atkins demostraba que era posible entrar en cetosis con solo reducir la ingesta total de hidratos de carbono y comer grasas en abundancia, sin tener que preocuparse por combinar el porcentaje exacto de grasas, proteínas y carbohidratos en todas y cada una de las comidas. Mientras el consumo diario de estos tres nutrientes se mantuviera dentro de unos límites razonables, se podían incorporar variaciones en cada comida, lo cual hacía que la dieta fuera mucho más manejable y no requiriera de la supervisión constante de un dietista especializado.

Con los años se descubrió que, dado que los triglicéridos de cadena media son cetogénicos por naturaleza, es posible entrar en un estado moderado de cetosis con solo restringir la ingesta de carbohidratos a un máximo de 50 g diarios y obtener de las grasas, principalmente de grasas ricas en TCM, al menos el 50% de las calorías totales. Este tipo de dieta cetogénica es útil para perder peso y para problemas de salud leves. Podría conseguirse un mayor grado de cetosis con una reducción de los carbohidratos, un aumento de las grasas y una restricción de las proteínas, y sería en tal caso una dieta más apropiada para el tratamiento de afecciones serias, como la epilepsia o el alzhéimer, que requieren preferiblemente un nivel de cetonas más alto.

¿NO CONLLEVA NINGÚN RIESGO SEGUIR UNA DIETA ALTA EN GRASAS?

En la dieta cetogénica, hasta el 90% de las calorías proviene de las grasas. No es que sea simplemente una dieta alta en grasas; la dieta cetogénica es extremadamente alta en grasas. La Asociación Estadounidense del Corazón y otras organizaciones han recomendado durante años reducir el consumo de grasas a fin de que constituyan como máximo el 30% de las calorías diarias. Hacen esta recomendación fundamentándose principalmente en la ya anticuada hipótesis de los lípidos, que vincula el consumo de grasas

con las enfermedades cardiovasculares, y dando por descontado que ingerir mucho más de un 30% de grasas afectaría al corazón. La dieta cetogénica, tan extremadamente alta en grasas, lleva utilizándose desde hace más de noventa años. Durante la mayor parte de ese tiempo, sus seguidores han consumido prioritariamente grasas saturadas —el tipo de grasas que los dietistas insisten en que debemos evitar— y, sin embargo, al cabo de casi un siglo de aplicación y de que literalmente miles de pacientes hayan consumido una dieta que contenía entre un 60 y un 90% de grasas durante periodos prolongados (durante años, de hecho), no se ha sabido de nadie que haya sufrido como consecuencia un ataque cardíaco o una embolia. En realidad, ha ocurrido justo lo contrario: la gente se ha curado, ha vencido una enfermedad que era de otro modo incurable y ha experimentado a la vez muchos otros beneficios adicionales.

A muchos les preocupa que con una dieta como esta los niveles de colesterol en sangre se disparen. Este no debe ser motivo de preocupación. Los estudios del colesterol en pacientes que siguen la dieta cetogénica muestran que, en general, los niveles de colesterol total suelen aumentar. Ahora bien, el colesterol total no es un indicador fiable de riesgo cardiovascular, puesto que en este valor están incluidos tanto el colesterol denominado bueno como el malo. El aumento de colesterol total derivado de la dieta se debe en su mayor parte a un incremento del colesterol bueno, el tipo de colesterol que según se cree nos protege de las enfermedades cardiovasculares. Los estudios han mostrado repetidamente que quienes siguen una dieta cetogénica tienen una proporción mayor de colesterol HDL (bueno) y menor de colesterol LDL (malo), lo cual indica un riesgo reducido de enfermedad cardiovascular.¹⁻³ Lo lógico es que si la dieta cetogénica tan alta en grasas resultara perjudicial, ise habría visto claramente tras casi un siglo de aplicación clínica!

En la actualidad empieza a ser cada vez más evidente que tener el colesterol bajo entraña un riesgo mucho mayor de padecer

ciertos problemas de salud que tener el colesterol alto. Un nivel bajo de colesterol, por debajo de los 160 mg/dl (4,1 mmol/l), se ha asociado con un mayor riesgo de cáncer, embolia, autismo, depresión, ansiedad, suicidio, párkinson, demencia senil y otros problemas neurológicos.⁴⁻¹⁸ El colesterol bajo está demostrando ser una preocupación mucho mayor que el alto.

Aunque las compañías farmacéuticas siguen insistiendo en los peligros de tener el colesterol alto y fomentan el uso de medicamentos para reducirlo, los médicos que están al tanto de los descubrimientos más recientes de la medicina han dejado de prestar demasiada atención al colesterol total, y se fijan en el HDL, en la proporción de colesterol (colesterol total/HDL) y en los niveles de triglicéridos como indicadores de riesgo de enfermedad cardiovascular.

Pese al aumento del colesterol total que produce la dieta cetogénica, no hay evidencia de que una dieta alta en grasas sea perjudicial para el corazón o las arterias. En el mayor estudio analítico llevado a cabo hasta la fecha sobre la seguridad y la eficacia de la dieta cetogénica, no se vio que esta hubiera causado ningún daño ni a corto ni a largo plazo: los efectos eran todos positivos.¹⁹ «Siempre habíamos sospechado que la dieta cetogénica era relativamente segura a largo plazo; ahora tenemos la certeza —decía el doctor Eric Kossof, neurólogo del hospital universitario Johns Hopkins que participó en el estudio—. Los resultados de este estudio deberían poner fin a algunas de las dudas acuciantes sobre si la dieta cetogénica es segura o no a largo plazo».

La ausencia de riesgos de las dietas altas en grasas lleva demostrándose en realidad desde hace miles de años. Hay una serie de poblaciones que tradicionalmente han sobrevivido y prosperado con un régimen alimentario en el que entre el 60 y el 90% de las calorías se obtenían de las grasas. La más destacada, quizá, sea la inuit. Los inuit vivían en el Ártico, desde Alaska hasta Groenlandia, donde la vegetación comestible era escasa. La dieta inuit tradicio-

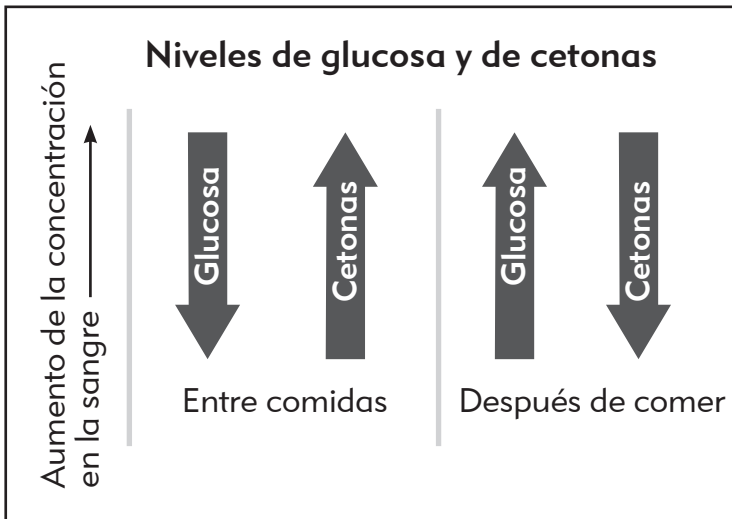
nal no contenía prácticamente ningún hidrato de carbono una vez concluida la lactancia (pues la leche contiene algún carbohidrato), y este pueblo se alimentaba exclusivamente de carne y grasa el resto de su vida. A pesar de ello, los primeros exploradores del Ártico describieron a los primitivos inuit como un pueblo fuerte y sano, que no conocía enfermedades de la civilización como las cardiopatías, la diabetes, el alzhéimer y el cáncer y que alcanzaba una edad comparable a la de los norteamericanos y europeos contemporáneos. Lo mismo puede decirse de los pueblos nativos de las llanuras norteamericanas antes de la llegada de los colonos blancos; de los nativos de Siberia (buriatos, yakutos, tártaros, samoyedos, tunguses y chukchis entre otros), y de los masáis de África, que prosperaron todos con una dieta extraordinariamente alta en grasas. No es solo que tuvieran una dieta alta en grasas, sino una dieta alta en grasas saturadas y colesterol, y sin embargo no conocían las enfermedades coronarias. Incluso hoy en día, aquellos que han mantenido las dietas tradicionales altas en grasas siguen sin conocer ninguna de las enfermedades degenerativas tan comunes en la sociedad occidental. Las dietas altas en grasas han aguantado el paso del tiempo y han demostrado ser no solo seguras, sino terapéuticas.

EL SUPERCOMBUSTIBLE DE NUESTRO CUERPO

Siempre tenemos algunas cetonas circulando en la corriente sanguínea, sean cuales sean los niveles de glucosa en sangre. Son una fuente normal de energía en nuestro cuerpo y, de hecho, son esenciales para nuestra supervivencia. Fue precisamente esa capacidad para producir cetonas lo que hizo posible que nuestros antepasados sobrevivieran en un mundo en el que la disponibilidad de alimentos era esporádica y dependía del éxito de la caza.

Los efectos metabólicos de las cetonas son de particular importancia para el metabolismo del cerebro. Hace tiempo se creía que el cerebro dependía de la glucosa como única fuente de ener-

gía, creencia que nos condujo a la «paradoja del hambre». Veamos, cuando el cuerpo está privado de alimento, moviliza la grasa almacenada y libera ácidos grasos, que pueden satisfacer alternativamente sus necesidades energéticas a falta de glucosa. Sin embargo, los ácidos grasos no esterificados no pueden atravesar la barrera sanguínea cerebral, o hematoencefálica, y por tanto al cerebro le resulta imposible acceder directamente a ellos como fuente de energía. Y dado que el cerebro es el órgano más importante del cuerpo, puesto que dirige la función de prácticamente todos los demás órganos, su supervivencia es de suma importancia. De modo que para preservar la función cerebral en situaciones de falta de alimento, las proteínas se degradan y convierten en glucosa expresamente para alimentarlo. Gran parte de esta proteína proviene del tejido muscular.



Los niveles de glucosa en sangre descienden entre comidas y durante el ayuno. Para mantener cubiertas las constantes necesidades energéticas del cuerpo, al descender los niveles de glucosa en sangre el hígado incrementa la producción de cetonas, cuyo nivel en sangre aumenta. Después de comer, como los niveles de glucosa en sangre empiezan a subir, el hígado deja de producir cetonas, y su nivel en sangre desciende. De este modo, el cerebro siempre tiene a su disposición o glucosa o cetonas para satisfacer sus necesidades de energía.

El problema es que el cerebro humano adulto necesita entre 100 y 150 g de glucosa diarios. La privación calórica total provoca la excreción urinaria de entre 4 y 9 g de nitrógeno al día, lo cual indica que se destruyen a diario entre 25 y 55 g de proteínas, una cantidad que podría aportar entre 17 y 32 g de glucosa diarios, pero que dista mucho de los 100 o 150 g al día que necesita el cerebro.²⁰

Si el cerebro dependiera de la glucosa como única fuente de energía, en momentos de hambruna el hígado tendría que producir de 100 a 150 g diarios de glucosa, y esto requeriría que se descompusieran entre 172 y 259 g de proteína al día: un ritmo de catabolismo proteico insostenible, que provocaría la muerte en diez días aproximadamente. Y aquí está la paradoja. Hay gente que ha ayunado, sin ingerir nada excepto agua, durante mucho más tiempo que ese. Los ayunos, tanto espirituales como terapéuticos, han durado tradicionalmente entre treinta y cuarenta días. Una persona de peso normal puede sobrevivir entre cincuenta y siete y setenta y tres días sin ingerir ningún alimento,²¹ y una con mucho sobrepeso puede sobrevivir hasta un año entero sin comer.

Esta paradoja inquietó a los investigadores durante años, hasta que George Cahill y sus colegas del Instituto Médico Howard Hughes ataron cabos y llegaron a la conclusión de que las cetonas podrían procurarle al cerebro un combustible alternativo en periodos de ayuno o privación de alimento.²² La paradoja del hambre quedó resuelta. En cuanto los niveles de glucosa en sangre descienden, se activa en el hígado la producción de cetonas. Los niveles de cetonas empiezan a aumentar pocas horas después de que nos saltemos una comida, y siguen aumentando hasta que vuelve a haber una fuente de glucosa (hidratos de carbono o proteínas) disponible. Las cetonas aportan entre un 2 y un 6% de la energía total que necesita el cuerpo tras una noche de ayuno, y se incrementan hasta cubrir aproximadamente el 40% de las necesidades energéticas después de ayunar tres días. La cetosis es un estado metabólico normal en el que el cuerpo depende principalmente de las cetonas y los ácidos

grasos para satisfacer sus necesidades energéticas; y este es nuestro estado metabólico normal cuando ayunamos. Se precisan de tres a cinco días de ayuno absoluto, lo que tarda en agotarse por completo la glucosa almacenada en el hígado en forma de glucógeno, para entrar en plena cetosis. Durante un ayuno prolongado, un hígado sano puede producir hasta 180 g de cuerpos cetónicos al día, más que suficiente para alimentar al cerebro y salvarle la vida al tejido muscular magro; es decir, las cetonas impiden que el cuerpo se devore a sí mismo a fin de procurarse la glucosa necesaria para mantener vivo al cerebro.

De esta manera, la carga de sustentar la vida durante la privación de alimento se realiza utilizando la grasa almacenada, y no el músculo.

La mayor parte de las células del cuerpo pueden utilizar cetonas como fuente de energía, pero estas se producen con el propósito prioritario de alimentar al cerebro en ausencia de la glucosa adecuada. Fue este proceso de producción de cetonas en periodos de privación lo que hizo posible que nuestros antepasados sobrevivieran entre una cacería y otra, en invierno o en épocas de hambruna.

El ayuno se ha utilizado desde hace mucho tiempo tanto para la iluminación espiritual como con fines terapéuticos, pues la cetosis es un estado metabólico más eficiente y con muchos beneficios para la salud. Por eso se utilizó en el pasado para tratar dolencias de difícil solución, como la epilepsia, e, incluso en nuestros días, las investigaciones han demostrado que el ayuno y la restricción calórica tienen un efecto antienvjecimiento y regenerador de la salud. El inconveniente del ayuno terapéutico y la restricción calórica prolongada es que no pueden ser indefinidos, ya que, a la larga, la falta de calorías y nutrientes puede tener efectos perjudiciales (una función inmunitaria reducida, falta de energía, cicatrización lenta, problemas de crecimiento y bajos niveles hormonales). La dieta cetogénica resuelve el problema. Emula los efectos metabólicos y terapéuticos del ayuno a la vez que procura los nutrientes sufi-

cientes para mantener la buena salud y, en el caso de los niños, el crecimiento y el desarrollo adecuados. El estado de cetosis que se consigue manipulando la ingesta de nutrientes, como hace la dieta cetogénica, se denomina «cetosis nutricional».

Las cetonas no son simplemente un combustible alternativo para el cerebro; son un «supercombustible» de alto octanaje para este órgano. Aportan más energía que la glucosa y que los ácidos grasos; producen un 25% más de energía que la glucosa al tiempo que reducen el gasto de oxígeno.

Las cetonas son una fuente de energía rápida y de fácil acceso para nuestras células. A diferencia de la glucosa o de los ácidos grasos, las cetonas no necesitan insulina para introducirse en la célula y llegar a las mitocondrias, donde se convierten en energía. Esto es especialmente crucial en el caso de células defectuosas que son insensibles a la insulina (es decir, resistentes a la insulina), pues la glucosa necesita de esta hormona para llegar a su interior, pero las cetonas no, lo cual significa que pueden procurar una intensa energía vital a esas células que sufren insulinoresistencia.²³

Por otra parte, una de las consecuencias desafortunadas de convertir la glucosa en energía es la producción de los destructivos radicales libres. Son como los gases que expelen el tubo de escape del coche cuando el motor quema la gasolina. En el caso de nuestras células, esos gases son los radicales libres. Las células sanas y debidamente nutridas están preparadas no obstante para esto, y llevan consigo una reserva de antioxidantes protectores que neutralizan los radicales libres y reducen así el daño que pudieran causar. Sin embargo, cuando la energía se produce utilizando cetonas en lugar de glucosa, la necesidad de oxígeno es mucho menor, y esto reduce notablemente la formación de radicales libres y conserva esos preciosos antioxidantes. Las cetonas actúan como combustible de alto octanaje, alta calidad y una combustión limpia que produce pocas sustancias de desecho y procura más energía. En alguien que tenga problemas de salud crónicos, las reservas de antioxidantes están

tan agotadas que los radicales libres de procedencia diversa campan a sus anchas, lo cual propicia las inflamaciones y la degeneración.²⁴

Muchos investigadores piensan que los radicales libres son una de las principales causas de envejecimiento. Contribuyen al deterioro de los tejidos asociado con la edad y pueden llegar a destruir o dañar el ADN celular y contribuir así a la aparición del cáncer. Un exceso de radicales libres actúa bien como causa o bien como factor coadyuvante de la progresión y el malestar asociados con la mayoría de las enfermedades infecciosas y crónicas.

Prácticamente todas las células y órganos del cuerpo pueden hacer uso de las cetonas. Casi todo estado patológico, localizado en el cerebro o en otro lugar del organismo, conlleva una inflamación descontrolada y una utilización deficiente del oxígeno y la glucosa; y las cetonas mejoran la utilización del oxígeno y calman la inflamación, con lo cual ofrecen potencial protección contra un gran número de dolencias. Además, influyen en la expresión génica, y de este modo son capaces de aumentar la producción de antioxidantes e intensificar la resistencia al estrés y a otras influencias dañinas.

Toda enfermedad es una enfermedad celular. Piénsalo un momento: si todas las células de tu cuerpo se encontraran fuertes y sanas, ¿cómo estarías? La respuesta obvia es: sano. Unas células sanas, que funcionan correctamente, crean órganos sanos de funcionamiento correcto, así como unas células defectuosas o enfermas crean órganos defectuosos o enfermos, que dan como resultado una persona enferma. Las cetonas aportan a las células una rápida y potente fuente de energía utilizando menos oxígeno y produciendo muchos menos radicales libres. Las células reciben de ellas la inyección de energía que precisan para satisfacer sus necesidades energéticas y cumplir adecuadamente su función. Gracias a las cetonas, los niveles de esos antioxidantes protectores se mantienen altos, y la actividad celular es enormemente eficaz. Las células cerebrales y nerviosas funcionan mejor, las células cardíacas son más eficientes y, de hecho, todas las células del cuerpo que utilizan cetonas traba-

TERAPIA CETOGENICA

jan mejor: las cetonas transforman las células ordinarias en células supereficientes. El metabolismo celular se dinamiza. Aumenta la eficiencia general. Las cetonas mejoran, por ejemplo, el funcionamiento y eficiencia del músculo cardíaco, lo cual se traduce en un incremento de la presión y el caudal hidráulicos de hasta un 28%.²³ Activan ciertos genes que promueven la salud y provocan que los genes que promueven las inflamaciones y la mala salud se desactiven. Una célula de estilo Clark Kent, un tanto tímida, se transforma gracias a ellas en «Supercélula», al intensificarse de inmediato sus propios mecanismos de autoconservación y autocuración. La capacidad de esta Supercélula para combatir cualquier influencia perjudicial, como las toxinas y el estrés, se fortalece y sus posibilidades de sobrevivir en condiciones desfavorables se incrementa. Su productividad crece también. No es de extrañar que al parecer los cuerpos cetónicos sean tan beneficiosos para la salud.