

Prólogo de Rafael Santandreu

Michael F. Holick

LA VITAMINA DE LA FELICIDAD

**La solución de la vitamina D para
mejorar nuestra salud física y emocional**

Grijalbo

MICHAEL F. HOLICK

La vitamina de la felicidad

La solución de la vitamina D
para mejorar nuestra salud física
y emocional

Traducción de
Alfonso Barguño

Grijalbo

SÍGUENOS EN
megustaleer



@megustaleerebooks

@megustaleer



@megustaleer



@megustaleer

| Penguin
Random House
Grupo Editorial |

*A mi mejor amiga y amada esposa, Sally Ann;
su dedicación a nuestra familia y su apoyo
incontestable a todas mis actividades han sido
esenciales para que comunique al mundo las
terribles consecuencias para la salud de
la pandemia del déficit de vitamina D*

Prólogo

Hace varios años ya, una expaciente de terapia de pareja me llamó por teléfono y me contó lo siguiente: «Querido Rafael, hace tiempo que no nos vemos pero te tengo que contar algo sorprendente que me ha sucedido. El año pasado empecé a encontrarme cansada y deprimida. Lloraba por cualquier razón, por tonterías que antes ni me afectaban. Pasé así alrededor de ocho meses y, cuando ya estaba a punto de llamarte, acudí al médico. Quiso saber cómo estaba de vitamina D, y la tenía bajísima. Es cierto que no tomo nunca el sol y, además, vivo en Oviedo, donde llueve mucho. El caso es que, tras tomar suplementos durante unos meses, estoy otra vez como nueva. Lo que más me sorprende es cómo estaba a nivel mental. De repente me encontraba increíblemente quebradiza, malhumorada y ansiosa. Y al incrementar los niveles de vitamina D, de la misma forma que vino ese estado, se fue. Es curiosísimo que una única sustancia pueda tener esos efectos».

Tras esa llamada, pasaron por delante de mí muchos casos parecidos: pacientes, amigos y conocidos que habían descubierto que tenían baja la vitamina D y que eso afectaba en su estado de ánimo.

Y, al cabo de un tiempo, llegó a mis manos el fantástico libro de Michael Holick, la máxima autoridad en vitamina D, y acabé de convencerme de la esencial importancia de este tema.

Llevo mucho tiempo dedicado en cuerpo y alma a la salud emocional. He tratado a más de dos mil pacientes con todo tipo de trastornos, desde la depresión hasta la anorexia. Y creo que, junto con mi equipo de psicólogos y psiquiatras, disponemos de herramientas suficientes para curar casi cualquier caso. Pero en esto de la salud mental siempre se puede estar «todavía mejor»: ser más feliz, estar más chispeante, sentirse más pleno, más fuerte, más armónico... Por eso hace ya tiempo que investigo no solo en el ámbito de las ideas sino también en el hardware, en aquellas cosas que dependen de nuestra fisiología para sentirnos genial.

En mis investigaciones he estudiado cientos de artículos científicos, decenas de libros, y si tuviera que hablar de un solo componente que tiene efectos en la salud emocional, mencionaría la vitamina D.

Por supuesto, esta última aseveración hay que leerla con cuidado: existen otros factores, pero si solo dispusiese de veinte minutos para hablar de salud emocional y fisiología humana, hablaría de la vitamina D.

Como aprenderás gracias a este libro, la vitamina D es una vitamina/hormona esencial para la salud (física y emocional) a la que tenemos desatendida.

Es muy posible que alrededor del 50 % de la población española tenga déficit de esta sustancia esencial —¡pese a vivir en un país de sol!— y que, por culpa de ello, sufra un síndrome de problemas musculoesqueléticos, emocionales e inmunológicos que podrían evitarse de una manera fácil.

Debo decir que este libro aporta, además, una lección mucho más amplia: lo natural es lo bueno.

La historia del ser humano es una absurda carrera por mejorar la Naturaleza. Creemos que con nuestra inteligencia podemos superar las fórmulas del universo, pero lo único que hemos hecho es convertir este vergel llamado Tierra en una bolsa de basura enorme, exterminar a buena parte de las especies y ponernos al borde de la destrucción total.

La vitamina de la felicidad nos enseña algo que ya deberíamos saber: el sol es fundamental para la vida, la Naturaleza es infinitamente más sabia que nosotros y respetarla debería ser nuestra filosofía de vida fundamental.

Goza de este maravilloso manual sobre la vitamina D y, sobre todo, aplica los consejos que ofrece. Te aseguro que en pocos meses tu salud global —y mental— te lo agradecerá.

RAFAEL SANTANDREU

Prefacio

La vitamina de la felicidad fija un nuevo estándar en la salud y el bienestar que cambiará la medicina tal como la conocemos actualmente. Esta guía indispensable nos ayuda a comprender por qué este compuesto es tan esencial para la salud general y nos enseña cómo aprovecharlo con una prescripción en tres pasos que puede seguir cualquier persona. Desde que identificó la forma activa de la vitamina D hace unos treinta años, mi amigo y colega Michael F. Holick ha liderado la vanguardia de la investigación sobre el tema y ha sido el pionero de estudios fundamentales que han relacionado un gran abanico de trastornos que afectan a doscientos millones de estadounidenses con un solo factor de riesgo común: el déficit de vitamina D. Es la enfermedad más habitual del mundo con consecuencias devastadoras e incluso fatales. Tanto si vivimos en una región del norte, como Nueva Inglaterra, o cerca del sudoeste, donde el sol brilla prácticamente todos los días, es posible que estemos padeciendo un silencioso déficit de vitamina D que socava nuestros esfuerzos para conservar una buena salud.

Al contrario de lo que afirma la sabiduría popular, la vitamina D no solo afecta a la salud ósea. Es un caso aparte del resto de las vitaminas. De hecho, es una hormona que desempeña un papel principal en el metabolismo y en las funciones musculares, cardíacas, inmunológicas y neurológicas, así como en la regulación de la inflamación. Aumentar la cantidad de vitamina D en el cuerpo puede prevenir o ayudar a tratar gran número de dolencias: desde la diabetes hasta los calambres musculares; desde la obesidad hasta la artritis; desde la hipertensión hasta el dolor de espalda; desde las infecciones del tracto respiratorio superior hasta las enfermedades infecciosas; desde la fibromialgia hasta los cánceres de mama, colon, páncreas, próstata y ovarios. Puede proteger el embarazo, ayudar al control del peso, reducir un crecimiento celular anormal y mantener a raya las infecciones y las enfermedades crónicas. ¿Quién no querría todos estos beneficios?

El mensaje de *La vitamina de la felicidad* es sencillo pero profundo: de la misma

forma que necesitamos un poco de grasa y sal para sobrevivir, también necesitamos sol con moderación, pues la exposición al sol es la mejor fuente de vitamina D. Está científicamente demostrado que la luz del sol es necesaria para la supervivencia humana, pero nos han hecho creer que cualquier exposición al sol es dañina. Esta es una afirmación desafortunada y errónea. No existe ninguna prueba científica que indique que una exposición moderada al sol incrementa de manera significativa el riesgo de padecer cánceres benignos ni el cáncer de piel más letal: el melanoma. El doctor Holick nos muestra cómo aprovechar de forma segura e inteligente la luz del sol durante ciertos momentos del día y del año para generar y conservar un nivel natural de vitamina D sin que con ello aumente el riesgo de cáncer. Como parte de esta estrategia en tres pasos, también nos explica la función y la importancia del calcio en combinación con la vitamina D, y nos aconseja cuánta vitamina D necesitamos tomar en forma de suplementos para disfrutar de una salud mejor.

A lo largo de este libro, el doctor Holick comparte fascinantes casos prácticos que han definido y configurado su trabajo durante los últimos treinta años, algunos de los cuales ponen de manifiesto las consecuencias devastadoras del déficit de vitamina D incluso en países como Estados Unidos, donde se considera que la atención sanitaria es muy avanzada. Tengo un gran respeto por él como médico, investigador y educador.

Tenemos la suerte de vivir en una época de transformación de la medicina y de la atención médica. Sabemos más cosas sobre la salud que nunca, pero seguimos padeciendo graves enfermedades que, en gran medida, se pueden prevenir con sencillos cambios en nuestro estilo de vida. He dedicado los últimos treinta años al desarrollo, la práctica y la enseñanza de los principios de la medicina integradora, que enfatiza la prevención a través del estilo de vida. En 1994 creé el Programa de Medicina Integrativa, que ahora se ha convertido en el Centro Arizona de Medicina Integrativa, un centro de excelencia de la facultad de Medicina de la Universidad de Arizona. Su función principal es la formación de médicos, enfermeras, estudiantes de medicina y residentes, además de otros agentes de la atención médica. Una de sus iniciativas es crear un sólido campo de estudio para la medicina nutricional. En nuestro programa incorporamos las valiosas lecciones y estrategias que el doctor Holick ha desarrollado durante toda su carrera.

La vitamina de la felicidad es una guía muy práctica para mantener una buena salud. Como prescribe Holick, cada día ingiero un suplemento de vitamina D y tomo el sol

unos minutos sin protección, de forma moderada y regular, mientras nado en la piscina.
Cuando el lector haya leído este libro, estoy seguro de que hará lo mismo.

Dr. ANDREW WEIL

Introducción

De la NASA al zoo

Cuando alcanzamos la edad adulta, la mayoría de nosotros hemos desarrollado una idea general de lo que es bueno y de lo que es malo para nuestra salud. Comer fruta y verdura fresca: bueno. Beber una botella de whisky al día: malo. Hacer ejercicio unos días a la semana: bueno. Tomar el sol sin protección: malo.

Estoy de acuerdo con las tres primeras afirmaciones, pero discrepo por completo con la noción de que tomar el sol sin protección es siempre malo. Y voy a demostrarlo en este libro. De hecho, voy a demostrar —con el respaldo de más de treinta años de trabajo científico, que incluye los sorprendentes descubrimientos de los últimos años— lo valioso y necesario que es el sol para fortalecer la salud, mejorar el bienestar, mantener a raya las causas habituales de las enfermedades y alargar la vida.

Si tuviera que recomendar un solo ingrediente secreto que pudiera aplicarse a la prevención —y al tratamiento, en muchos casos— de las enfermedades coronarias, los cánceres más comunes, la apoplejía, las enfermedades infecciosas —desde la gripe hasta la tuberculosis—, la diabetes de tipo 1 y 2, la demencia, la depresión, el insomnio, la debilidad muscular, el dolor articular, la fibromialgia, la osteoartritis, la artritis reumatoide, la osteoporosis, la psoriasis, la esclerosis múltiple y la hipertensión sería este: vitamina D.

¿Sorprende? De hecho, me gusta comenzar constatando que padecemos un déficit grave de esta vitamina que pone en peligro nuestra vida y longevidad. He viajado por todo el mundo dando conferencias sobre la vitamina D y escuchando a los médicos contar lo habitual que es el déficit de esta vitamina. No solo es la carencia nutricional más común del mundo, sino que también es la afección más generalizada que sufren, como mínimo, mil millones de personas.

- Entre el 50 y el 100 % de los niños que viven en Europa y en Estados Unidos

tienen un riesgo alto de déficit de vitamina D.

- Un estudio reciente revela que se ha producido una reducción del 22 % en los niveles de vitamina D de la población estadounidense durante la última década.
- En 2009, investigadores de Harvard y de la Universidad de Colorado descubrieron que el 70 % de los blancos, el 90 % de los hispanos y el 97 % de los negros de Estados Unidos tienen niveles insuficientes de vitamina D en sangre; el estudio se publicó en *Archives of Internal Medicine*.
- Cerca del ecuador —en Sudáfrica, Arabia Saudí, India, Australia, Brasil o México, por ejemplo— se ha estimado que entre el 30 y el 80 % de los niños y los adultos que tienen una exposición mínima al sol sufren déficit o insuficiencia de vitamina D.

Tres de cada cuatro estadounidenses tienen déficit de vitamina D, cuando hace veinte años solo era uno de cada dos.

Tal vez te estés preguntando: ¿Por qué pasa esto? ¿Qué podemos hacer al respecto? ¿Cómo es posible que una sola vitamina esté relacionada con tantas enfermedades?

Dar una respuesta es la razón de este libro. Uno de mis objetivos es transmitir al lector lo importante que es esta vitamina (que, de hecho, es una hormona) en nuestra vida y servir de inspiración para emprender acciones y recibir las recompensas que otorga un buen nivel de vitamina D. La lista de enfermedades relacionadas con el déficit de vitamina D es abrumadora (antes solo he citado algunas), y el número de investigaciones que han aparecido sobre la vitamina de la vitalidad pide a gritos un libro que comparta estos conocimientos para que cualquiera los pueda comprender y disfrute así de una vida más sana y feliz. La sabiduría popular se equivoca cuando afirma que la vitamina D solo sirve para fortalecer los huesos y los dientes. Y no es posible obtener la suficiente cantidad únicamente de los alimentos y los complejos vitamínicos.

El bienestar general depende en parte de desarrollar una relación adecuada con el sol. No obstante, no es fácil acceder a la información necesaria para ello. En este libro explico de manera general las cuestiones más candentes. Con estos conocimientos seremos capaces de decidir qué relación debemos tener con el sol. Cualquiera puede aprender a utilizar la luz del sol para mejorar su salud. (Y que no cunda el pánico: propongo alternativas para satisfacer la necesidad de vitamina D para aquellas personas a

las que de verdad no les gusta el sol.)

Sé que algunos lectores me presentarán una dura batalla: aquellos que, solo con pensar en tomar el sol, ven imágenes de arrugas, envejecimiento prematuro, cáncer de piel (como el melanoma) y otras muchas similares, pero creo que las lecciones de este libro les harán recapacitar. También es posible que alguien piense: «Yo tengo un montón de vitamina D porque bebo mucha leche, me expongo a la luz del sol cuando doy un paseo y tomo complejos vitamínicos y un suplemento de calcio con vitamina D añadida». Por desgracia, también en estos casos es muy posible que haya un déficit. Pronto entenderemos por qué y aprenderemos qué tenemos que hacer.

UNA FASCINACIÓN DURADERA

Hace más de tres décadas que me intereso por la importancia que tiene la vitamina D en la salud humana. Cuando era estudiante y preparaba mi doctorado en la Universidad de Wisconsin a principios de la década de 1970, no sabíamos que la vitamina D se debía activar previamente en el hígado y los riñones antes de que fuera útil para el cuerpo. Bajo la dirección del profesor y doctor Hector DeLuca, fui el responsable de aislar e identificar la principal forma en circulación de la vitamina D en los seres humanos, así como la forma activa que producen los riñones. Estos descubrimientos permitieron a los médicos prescribir cantidades mínimas de esta sustancia hormonal activa a aquellas personas cuyo cuerpo no podía producirla debido a una insuficiencia renal, lo cual les provocaba graves problemas óseos. En la facultad de medicina, mi compañero de habitación y yo generamos químicamente la forma activa de la vitamina D en un tubo de ensayo y se la administramos a los pacientes que se veían obligados a ir en silla de ruedas porque tenían alguna enfermedad renal y los problemas óseos relacionados con ella. Aquellos pacientes volvieron a caminar. Fue mi introducción a la aplicación práctica de las investigaciones en vitamina D y desde entonces me he dedicado a este campo de estudio.

Se podría decir que estaba en el lugar adecuado en el momento adecuado, porque en aquellos primeros años me fascinaron los estudios sobre la vitamina D y me cautivó el hecho de que dependamos de la luz del sol para generar la vitamina D. Y quería saber más cosas. ¿Cómo la genera el cuerpo? ¿Qué afecta al proceso? ¿Qué factores la

regulan? ¿Cómo influyen los protectores solares y el pigmento de la piel? ¿El cuerpo puede generar vitamina D en invierno? ¿Qué ocurre si vivimos en el norte del planeta? ¿A qué partes y sistemas del cuerpo afecta la vitamina D? ¿Cuáles son las consecuencias de una carencia de vitamina D? Incluso después de todos estos años y de todos los descubrimientos sobre los beneficios en la salud de la vitamina D, este campo de investigación me sigue pareciendo fascinante y requiere que sigamos investigando.

He hecho numerosas contribuciones al campo de la bioquímica, la psicología, el metabolismo y la fotobiología de la vitamina D, y no solo en la nutrición humana, sino también en la nutrición animal. Descubrí los mecanismos para la síntesis de la vitamina D en la piel de los humanos, así como en la de los reptiles, las aves, los peces y las ballenas. He demostrado los efectos del envejecimiento, la obesidad, la latitud, los cambios estacionales, el uso de protector solar, la pigmentación de la piel y la ropa en este proceso vital entre la piel y la circulación sanguínea. He confeccionado advertencias globales sobre la exposición a la luz del sol como fuente integral de vitamina D y sigo abogando por unos nuevos estándares en las recomendaciones gubernamentales respecto a la ingesta de vitamina D. He ayudado a concienciar a la comunidad pediátrica y a la comunidad médica general sobre la pandemia de déficit de vitamina D y su papel, no solo como causa de las enfermedades óseas metabólicas y de la osteoporosis en adultos, sino también en el aumento del riesgo, tanto en adultos como en niños, de desarrollar cánceres mortales, enfermedades coronarias, diabetes de tipo 2 y enfermedades autoinmunes, entre ellas la diabetes de tipo 1, la esclerosis múltiple, la enfermedad de Crohn y la artritis reumatoide. Formo parte de varios comités nacionales y juntas editoriales, y he organizado o asesorado varios congresos internacionales. Sigo llevando a cabo estudios y he publicado más de trescientos ensayos de investigación en revistas médicas, entre ellas *New England Journal of Medicine*, *Lancet* y *Science*. También he escrito más de doscientos artículos y numerosos capítulos de libros, y he editado o coeditado once libros académicos. Mi primer libro para el público general, *The UV Advantage*, abrió la puerta a que la gente considerara la luz del sol y la vitamina D desde una perspectiva diferente. En 2009 me honraron con el Premio del Instituto Linus Pauling por mis investigaciones médicas y el Premio DSM Nutrition por mis contribuciones.

ENTONCES, ¿POR QUÉ LA VITAMINA D?

Desde hace mucho tiempo la medicina sabe que existe una relación clara y fuera de toda duda entre la exposición al sol y la salud de los huesos. Sin la vitamina D, que durante la evolución hemos obtenido casi por completo del sol, los huesos no pueden adquirir todo el calcio que necesitan para estar fuertes. La enfermedad ósea infantil conocida como raquitismo no está presente en niños que reciben suficiente exposición al sol y suficiente calcio. De hecho, una de las prescripciones más efectivas para tratar a los niños con raquitismo es que les dé la luz del sol.

La relación entre la exposición al sol y la salud ósea es tan incontrovertible que incluso el lobby antisol se tambalea frente a los últimos descubrimientos. Y cuando se pregunta a sus portavoces, estos suelen murmurar algo parecido a «los niños deben beber más leche». De hecho, la leche enriquecida con vitamina D se introdujo para combatir el raquitismo, pero gran parte de la leche que hoy se vende como rica en vitamina D no contiene la cantidad que se supone que debería contener. Mis investigaciones así lo han demostrado y han sido respaldadas por otros estudios, entre ellos, uno de la Administración de Alimentos y Fármacos (FDA, por sus siglas en inglés). Incluso cuando la leche contiene la cantidad que publicita la etiqueta (100 unidades internacionales, UI, por porción/dosis), un vaso de 240 mililitros solo proporciona entre un 5 y un 10 % de la cantidad que necesita el cuerpo.

De nuevo, en nuestra sociedad, está aumentando el raquitismo, lo cual no deja de ser sorprendente si tenemos en cuenta los progresos médicos durante el último siglo. Pero el déficit de vitamina D implica muchas más cosas que las enfermedades óseas en niños y adultos. Recientemente, los científicos se han interesado en el hecho de que las personas que viven en climas soleados padecen menos enfermedades relacionadas con los órganos y las células, como las enfermedades coronarias, la diabetes de tipo 1, la esclerosis múltiple y los cánceres de mama, colon, ovarios y próstata. Al contrario que la conexión entre la exposición al sol y la salud ósea, el vínculo entre la exposición al sol y la salud celular y de los órganos fue más difícil de determinar. Esto se debe sobre todo a que gran parte de los conocimientos actuales son el fruto de poder contrastar los resultados de investigaciones de diferentes lugares del mundo, algo imposible en las décadas precedentes. Dado que fue necesario más tiempo para que los científicos relacionaran la exposición al sol con la salud celular, solo en épocas recientes hemos podido definir en

qué consiste esta conexión.

Y las implicaciones son todavía más profundas. Hoy en día existen pruebas que relacionan la exposición al sol y la vitamina D con todas las facetas de la medicina y la salud. Unos niveles adecuados de vitamina D mejoran la fertilidad, protegen el embarazo, reducen la inflamación, ayudan a controlar el peso, previenen enfermedades infecciosas como la gripe y la tuberculosis, reducen las apoplejías y la demencia, vigorizan el sistema inmunológico, fortalecen la memoria y mejoran la fuerza muscular. Lo que significa que la vitamina D podría ser el secreto antienvejecimiento más subestimado e ignorado. Y, al contrario que muchos otros «secretos» antienvejecimiento, este es gratis.

Sin lugar a duda, a muchos les sorprenderán los descubrimientos que voy a presentar, e incluso es posible que alguien se sienta incómodo cuando plantee los hechos sobre la exposición al sol y por qué es tan importante dejar que nos toque su luz, a pesar de lo que nos quiera hacer creer gran parte de la comunidad dermatológica. Si la reacción airada de la comunidad «solfóbica» suscita curiosidad sobre mi razonamiento científico para respaldar una exposición inteligente al sol, sin protector, entonces recomiendo pasar al capítulo 8 y leer la verdad sobre el cáncer de piel y el riesgo de melanoma. Si no es así, lo mejor es empezar por el capítulo 1 y acompañarme en este viaje por la investigación general sobre la vitamina D, una historia que comienza millones de años antes de que los humanos caminaran por la Tierra. He decidido relegar el debate sobre el cáncer de piel y la exposición al sol a una parte más avanzada del libro; cuando llegues a ella, estarás mejor preparado para asimilar los conocimientos y aprovecharlos en tu beneficio. Pero ya avanzo que los estudios apuntan a que quienes trabajan en el interior de edificios y otros espacios cerrados tienen una mayor incidencia del cáncer de piel más mortífero que los que trabajan al aire libre, expuestos todo el día al sol. Será solo uno de los muchos hechos que explicaré en este libro y que va contra los pilares del «sentido común» establecido con el que nos bombardean desde hace treinta años para que evitemos cualquier exposición directa al sol.

También presentaré una síntesis de los estudios más recientes que han aparecido por todo el mundo, ofreceré una perspectiva histórica que se remontará a millones de años para dar una visión significativa, ilustradora y reveladora —o eso espero—, y propondré un plan práctico —«D-licioso»— para recuperar y mantener unos niveles óptimos de vitamina D. Este plan implica solo tres sencillos pasos: (1) aplicar mi fórmula para

determinar la exposición mínima diaria (con alternativas si no se tiene acceso a la luz del sol); (2) garantizar una ingesta adecuada de calcio junto con buenas fuentes dietéticas de vitamina D, y (3) tomar suplementos. Daré consejos especiales para quienes presenten algunas condiciones específicas, como obesidad, embarazo, lactancia, edad avanzada (mayores de setenta años), epilepsia, síndromes de mala absorción, y enfermedades hepáticas y renales.

Mis pacientes, amigos y familia me han hecho montones de preguntas, así que he dedicado todo un capítulo a las cuestiones más habituales para asegurar que no queda ningún cabo suelto sobre las confusiones usuales o las curiosidades. Por ejemplo, ¿el modo de cocinar el pescado afecta a la vitamina D? ¿Es importante que el salmón sea salvaje o de piscifactoría? ¿Es necesario tomar un suplemento incluso durante el verano? ¿Cuál es el mejor suplemento para los niños que no son capaces de tragar pastillas? ¿Cuánta vitamina D debería ingerir una embarazada? ¿Cómo se interpretan los niveles en sangre de la vitamina D activada? ¿Aumentará el riesgo de tener cálculos renales? La respuesta a estas preguntas, y a muchas más, se encuentra en el capítulo 13. Si algún lector tiene una pregunta que no he registrado, le animo a que la cuelgue en mi página web (www.drholicksdso lution.com). Responderé todas las que pueda.

PARTE DEL REINO SALVAJE

Esta cruzada personal no se centra solo en los humanos, sino en cualquier vertebrado vivo del planeta que dependa del sol para mantener unos niveles óptimos de vitamina D, sobre todo en aquellos que no reciben una exposición al sol adecuada. Pongamos como ejemplo a Kirmani, una cría de gorila de las tierras bajas nacida en el zoo Franklin de Boston. Cuando sus cuidadores acudieron a mí en busca de ayuda, Kirmani estaba al borde de la muerte. Con solo siete meses de edad, mostraba señales de raquitismo, tenía una debilidad muscular grave y riesgo de apoplejías, lo cual dificultaba que pudiera mamar y obtener los nutrientes que necesitaba de la leche materna. A los cuidadores también les pareció que la enfermedad de Kirmani estaba estresando profunda y visiblemente a sus progenitores. Los pediatras recomendaron administrarle 400 UI de vitamina D (el doble de la ingesta recomendada para los niños), pero no sirvió de mucho. Propuse que aumentaran la dosis a 5.000 UI diarias y Kirmani se recuperó por completo.

No llegará a ser tan alta y fuerte como debería a causa de este breve déficit de vitamina D y el resultante raquitismo, pero sobrevivió y ahora se encuentra perfectamente. De hecho, fui el invitado de honor en su primer cumpleaños.

Esta misma situación se ha repetido en varios zoos de otros lugares del país donde los animales están en jaulas y, con frecuencia, pasan la mayor parte del tiempo a la sombra y protegidos de la luz del sol, y he adquirido cierta fama por mejorar la salud de los residentes de cuatro patas del planeta Tierra. Los osos polares del zoo de Denver me deben el poder caminar después de que les suministrara un suplemento de vitamina D. Cuando los dragones de Komodo del Zoo Nacional estuvieron a punto de desaparecer porque la pareja no engendraba crías que sobrevivieran, los responsables del zoo acudieron a mí. Eran los primeros dragones de Komodo en un zoo de Estados Unidos, un regalo del presidente de Indonesia. Después de garantizar un suministro generoso de vitamina D, de repente nació otra generación de dragones de Komodo, y ahora se reproducen en muchos otros zoológicos del país. (Me gusta pensar que los osos polares, los gorilas, los dragones de Komodo y las iguanas han estado leyendo los tabloides y se han enterado de la noticia; cuando se sientan débiles y pierdan dientes, podrán reunir sus fuerzas para gritar: «¡Llamad a Holick!».) Pero no he salido solo en los tabloides. Otras publicaciones conocidas como *The New York Times*, *Washington Post* o *The Wall Street Journal* se han hecho eco de mis descubrimientos. Continuamente recibo llamadas de instituciones reconocidas, como la NASA o el Zoo Nacional, para que les ayude a resolver problemas. Incluso he ayudado a desarrollar una iluminación para recintos de reptiles que replica la luz natural, y aconsejo al personal del zoo sobre cómo conservar la salud y la fertilidad de los animales que dependen de la vitamina D. Es una cuestión de vida o muerte.

Lo cual significa que también podría ser una cuestión de vida o muerte para ti. Así que sigue leyendo y empieza a responsabilizarte de tu salud de una manera nueva. Deja a un lado cualquier preconcepción que tengas sobre el sol y la vitamina D, y ábrete a una perspectiva diferente. Los cambios en tu vida y tu salud pueden ser espectaculares.

PRIMERA PARTE

La luz de la vida y la hormona de la salud

¿Qué es la vitamina D?

¿Es una hormona o una vitamina?

En algún lugar a lo largo del ecuador una niña de diez años está creciendo sin los lujos que tenemos la mayoría de nosotros hoy. Nunca aprenderá a utilizar un ordenador, ni pedirá una pizza ni irá en coche al centro comercial para comprar ropa y cosméticos. Pasa la mayor parte del día jugando al aire libre cerca de la granja de sus padres y pronto les ayudará a labrar la tierra. Nunca aprenderá a leer o escribir. Padecerá momentos de mala nutrición o de pobreza. Y no conoce, y seguramente nunca conocerá, los protectores solares.

Ahora, viajemos hacia el norte, a Estados Unidos o Europa, donde otra niña de diez años lleva una vida diferente. Está alcanzando un buen dominio de los dispositivos electrónicos, pasa la mayor parte del día en el interior de un colegio estricto, recibe una nutrición mejor y todos los beneficios que proporciona la medicina moderna, y sabrá lo que significan las siglas SPF (Factor de Protección Solar, por sus siglas en inglés) antes de graduarse en el colegio e ir a estudiar a la universidad.

Si ambas niñas siguen sus respectivos caminos, la niña del ecuador tendrá, como máximo, la mitad de las posibilidades de padecer cáncer que la niña del norte. También tendrá un riesgo un 80 % menor de padecer diabetes de tipo 1 en los primeros treinta años de su vida. De hecho, si dejamos de lado los accidentes inusuales o una enfermedad sin cura médica, su longevidad será un 7 % mayor.

La niña del norte, por otro lado, se enfrenta a una horda de riesgos durante su vida, desde el cáncer de ovarios o de mama hasta la depresión, la obesidad, la diabetes de tipo 2, la osteoporosis, la artritis, la presión alta, las enfermedades coronarias y la apoplejía. Será más vulnerable a infecciones del tracto respiratorio, a las caries y a la periodontitis, y a otras enfermedades infecciosas como la gripe y la tuberculosis. Como grupo, ella y

sus amigas tendrán un 57 % de posibilidades más de romperse un brazo que las mujeres del mismo lugar de hace cuarenta años. Dado que ha nacido en la latitud norte y ha vivido allí los diez primeros años de su vida, tendrá un 100 % más de riesgo de desarrollar esclerosis múltiple, viva donde viva después de los diez años. En un concurso de saltos, lo más probable es que pierda frente a la niña del ecuador, que saltará más alto y con más fuerza. Si se queja de debilidad muscular o de dolor generalizado en músculos y articulaciones en la edad adulta, es probable que el médico le diagnostique fibromialgia o síndrome de fatiga crónica cuando las pruebas no den un resultado específico. La niña del ecuador, seguramente, nunca sentirá dolencias debilitantes ni dolor crónico y, de hecho, con toda probabilidad será una mujer más fuerte, esbelta y fértil. Si ambas se quedan embarazadas, la futura madre del ecuador no deberá preocuparse tanto por complicaciones serias como la preeclampsia. Y no tendrá problemas en dar a luz a la antigua. La futura madre del norte, en cambio, tendrá muchas más probabilidades de someterse a una cesárea no planificada y de dar a luz a un bebé con esquizofrenia.

A partir del momento en que la niña del norte alcance la mediana edad, tendrá muchas probabilidades de que deba tratarse a causa de algún cáncer interno (de mama, colon, ovarios, páncreas..., hay para elegir) y que le prescriban múltiples fármacos para combatir dolencias crónicas como la hipertensión, la osteoporosis, la artritis, la depresión, la obesidad, la diabetes de tipo 2, la demencia, el alzhéimer e incluso quizá el insomnio. Debido a una pérdida significativa de la masa ósea, le dará terror caerse y fracturarse un hueso y, por lo tanto, deberá limitar algunas de sus actividades favoritas al aire libre, como el tenis, el esquí, la equitación y el golf, lo cual mermará de forma significativa su actividad física. Y, puesto que habrá perdido una cantidad significativa de fuerza muscular, su edad biológica será mucho mayor de la que debería ser. La mujer del ecuador no solo vivirá más que la del norte, sino que también será menos proclive a las enfermedades crónicas. Por todas estas razones, la mujer del ecuador disfruta de una mejor calidad de vida, incluso cuando llega a la edad avanzada.

¿Qué está ocurriendo? La respuesta reside en la diferencia en la exposición al sol de las dos niñas, que es la mayor fuente de vitamina D. Obviamente, he agregado algunas presunciones. El acceso limitado a la sanidad y la medicina preventiva de la niña del ecuador supone una serie de riesgos, pero centrémonos un momento en la exposición al sol y las conclusiones que podemos extraer de este único hecho. Presumamos también

que estas niñas crecen con unos niveles muy dispares de vitamina D, lo cual es habitual según los datos que tenemos de los patrones de déficit de vitamina D en todo el planeta. Si se pudieran calcular los niveles de vitamina D de ambas niñas, no me sorprendería que los de la niña del norte fueran bajísimos comparados con los de la niña del ecuador. Y esta diferencia lo es todo.

El sol es tan vital para nuestra salud y bienestar como la alimentación, la vivienda, el agua y el oxígeno. Voy a demostrarlo llevando a cabo un análisis profundo de la vitamina D. ¿En qué afecta al envejecimiento y las enfermedades?

En mucho más de lo que nunca hemos imaginado.

EL PROBLEMA DE SALUD MÁS COMÚN

Cuando afirmo que el déficit de vitamina D es el problema de salud global más común en los países ricos y desarrollados suelo escuchar la misma respuesta: «Bueno, no será mi problema ni el de nadie de mi país; además, nuestro sistema sanitario es muy bueno». Y cuando aconsejo que la mejor forma de mantener unos buenos niveles de vitamina D es una exposición inteligente al sol dos o tres veces por semana, suelo recibir una amenaza velada como respuesta, más o menos con las siguientes palabras: «No puede decirlo en serio. El sol es el enemigo número uno del cáncer y del envejecimiento. De ninguna manera voy a considerar la luz del sol como una medicina. Sencillamente, no es posible».

Las estadísticas que demuestran lo contrario son reveladoras y voy a exponerlas a lo largo de este libro. Cada vez más estudios confirman la relación entre la vitamina D y una salud óptima, y la gente está comenzando a cambiar de actitud. Hace mucho tiempo que los investigadores saben que la «vitamina de la luz del sol» fortalece los huesos al facilitar que el cuerpo absorba calcio, pero solo recientemente hemos empezado a ver hasta qué punto la vitamina D es importante para conservar la salud de cada sistema y célula de la intrincada maquinaria del cuerpo. Por ejemplo, la vitamina D es tan vital para la salud de nuestro corazón y cerebro como lo es para los huesos. Como he señalado en la introducción, aumentar la cantidad de vitamina D puede prevenir o ayudarnos a tratar un gran número de dolencias, desde la presión alta hasta el dolor de espalda, desde la diabetes hasta la artritis, desde las infecciones del tracto respiratorio superior hasta las

enfermedades infecciosas, y desde la fibromialgia hasta el cáncer. Al parecer, también mejora la fertilidad, el control del peso y la memoria.

Las pruebas son claras: de la misma forma que necesitamos un poco de sal y grasa para sobrevivir, también necesitamos luz del sol con moderación. Añadiré el siguiente hecho que analizaremos en profundidad en el capítulo 8: no existe ninguna prueba científica sustancial que apunte a que una exposición moderada a la luz del sol aumente la incidencia de cánceres de piel benignos ni —lo cual es más importante— del cáncer de piel más mortífero: el melanoma. De hecho, en el caso de que por desgracia sufriéramos un melanoma, tendríamos más probabilidades de sobrevivir si durante nuestra infancia y la primera edad adulta nos hubiéramos expuesto de forma adecuada a la luz del sol. Y si de niños hemos tomado el sol con moderación, el riesgo de padecer un linfoma siendo adultos se reduce un 40 %.

En los últimos cinco años ha habido un cambio radical en nuestra comprensión de por qué la exposición al sol beneficia a la salud de tantas formas, algo de lo que no teníamos una información contrastada hasta ahora. Este cambio nos ha obligado a prestar una atención más detallada al valor de la luz del sol. Me enorgullece afirmar que me hallo en la primera línea de estas investigaciones.

Las últimas investigaciones han relacionado un amplio abanico de desórdenes que afectan a casi doscientos millones de estadounidenses con un solo factor común: el déficit o insuficiencia de vitamina D, la enfermedad más común del mundo que, en ocasiones, tiene consecuencias devastadoras e incluso fatales.

Y siguen apareciendo investigaciones sobre la vitamina D de diversos laboratorios de todo el mundo. Cuando escribo estas líneas, doctores de la Universidad de Pennsylvania han descubierto que la vitamina D puede prevenir o evitar el declive irreversible en la función respiratoria que, con el tiempo, provoca que muchos asmáticos sean más vulnerables cuando sufren un ataque de asma. Al mismo tiempo, científicos del Centro de Cáncer Moores de la Universidad de California, en San Diego, han sugerido la posibilidad de que un bajo nivel de vitamina D sea el origen del cáncer. No cabe duda de que seguirán apareciendo nuevos estudios, y en los próximos capítulos nos ocuparemos de los más fascinantes y profundos. No es una sorpresa que esta vitamina entrara en la lista de las innovaciones médicas más importantes de la revista *Time* en 2007. Así que, si

podemos reducir de forma espectacular el riesgo de enfermedades y de dolencias relacionadas con la edad y tener una vida más sana y feliz, sin que nos cueste un céntimo, ¿por qué no hacerlo?

SIGLOS DE INVESTIGACIÓN

Si ponemos en perspectiva la historia de la vitamina D en términos humanos, debemos remontarnos a la Revolución industrial. Al tiempo que se extendió por el norte de Europa a mediados del siglo XVII, los médicos informaron de una nueva enfermedad que afectaba a los niños y que mostraba un abanico de síntomas y señales físicas, especialmente, deformaciones del esqueleto, como las piernas arqueadas, deformación de la pelvis, cabeza alargada, proyecciones prominentes de las costillas, curvatura de la espina dorsal, mal estado de la dentición y piernas débiles y flácidas. Esta enfermedad tuvo consecuencias devastadoras. No solo retrasaba el crecimiento y conllevaba un riesgo grave de infecciones del tracto respiratorio superior como la gripe y la tuberculosis, sino que sus efectos llegaban a la edad adulta y comprometían la vida de estos niños para siempre. Las mujeres con una pelvis deformada solían tener dificultades para dar a luz y corrían el riesgo de morir o de que su bebé naciera con problemas de salud.

Varias teorías sobre esta enfermedad debilitante llamada raquitismo aparecieron a principios del siglo XX, entre ellas la infección, la falta de actividad, la malnutrición o un trastorno heredado. Aunque el aceite de hígado de bacalao (con un alto porcentaje de vitamina D) parecía ser efectivo para prevenir la enfermedad, se usaba principalmente en las costas de los países escandinavos y de Reino Unido, pero en el resto del mundo no era muy común. La enfermedad comenzó a afectar a los principales centros industriales del planeta.

Lo que estaba ocurriendo era que, a medida que la gente se concentraba en Gran Bretaña y el norte de Europa, se erigieron ciudades cuyos edificios abarrotados impedían que la luz del sol llegara a los callejones donde vivían y jugaban los niños. Como problema añadido estaba la contaminación de la producción de carbón, que enrarecía el aire y bloqueaba la luz del sol. Cuando los niños empezaron a mostrar señales de deformidades óseas, los médicos tomaron nota.

«El agua hace maravillas, el aire todavía más, pero lo mejor es la luz.»

En la década de 1820, un médico polaco llamado Jędrzej Śniadecki observó que los niños que residían en la ciudad de Varsovia sufrían más raquitismo que los que vivían en el campo. Pensó que, probablemente, la falta de luz del sol en las estrechas calles de Varsovia era la causa de esta enfermedad generalizada. Trató a los niños enfermos llevándolos al campo para que les diera el sol. Pero nadie se lo tomó en serio. Para la comunidad científica de entonces era inconcebible que exponer la piel a la luz del sol pudiera tener un impacto en el esqueleto. De hecho, hubo que esperar setenta años para que la Asociación Médica Británica informara en 1889 de que el raquitismo era una rareza en los distritos rurales de las islas y, en cambio, era común en las grandes ciudades industrializadas, y apuntaba a que la falta de la luz del sol era la causa de esta disparidad.

Un año después un médico británico reunió observaciones clínicas de varios colegas del Imperio británico y de oriente, y descubrió que el raquitismo abundaba en las ciudades industriales de Gran Bretaña pero era casi inexistente en ciudades pobres de China, India o Japón, donde la gente vivía en la miseria y tenía una escasa alimentación. Pero, como había ocurrido con el doctor Śniadecki, estos primeros hallazgos visionarios no se tomaron en serio. Aunque la relación exacta entre la luz del sol y el desarrollo de los huesos todavía no se comprendía, Arnold Rikli puso en marcha un movimiento a finales del siglo XIX con este lema: «El agua hace maravillas, el aire todavía más, pero lo mejor de todo es la luz [del sol]».

Para la comunidad científica era difícil aceptar que este sencillo remedio podía curar una enfermedad de los huesos, y no aprovecharon aquellas observaciones para prevenir y curar el raquitismo. Cuando los científicos empezaron a investigar la conexión entre la luz del sol y la salud, al principio creyeron que el calor generado confería beneficios a la salud. Fue sir Everard Home quien, a caballo entre el siglo XVIII y el XIX, dedujo que no era el calor de la radiación del sol, sino el producto de una reacción química generada por el sol la que causaba las quemaduras. Home también demostró que las personas con la piel oscura tenían una resistencia natural a las quemaduras.

Hacia 1900, se estimaba que el 80 % de los niños que vivían en las ciudades industrializadas del norte de Europa y del nordeste de Estados Unidos sufrían

raquitismo. Casi cien años después del informe del doctor Sniadecki, un médico alemán llamado Kurt Huldshinsky afirmó que la exposición a la radiación ultravioleta de una lámpara de arco voltaico de mercurio era un método efectivo para curar a los pacientes con raquitismo grave. Demostró de forma inteligente que el efecto de la fototerapia no era un efecto directo en el esqueleto, puesto que la exposición de solamente un brazo tenía un efecto similar en la cura del raquitismo que la exposición de los dos brazos. La gente pensó que estaba loco por irradiar a niños con una lámpara de arco voltaico de mercurio (cabe señalar que esto ocurría mucho antes de que el cáncer de piel se tuviera en consideración), pero algunos adoptaron su idea. Dos años después, en 1921, dos médicos de Nueva York (Hess y Unger) expusieron a ocho niños con raquitismo a la luz del sol en la terraza del New York City Hospital. Gracias a un análisis con rayos X demostraron una mejora considerable en todos ellos. Por fin, la comunidad científica estaba lista para aceptar estos descubrimientos.

A principios de la década de 1930, el gobierno de Estados Unidos creó una agencia que recomendaba a los padres que expusieran a sus hijos al sol durante un tiempo razonable. Varios fabricantes empezaron a producir lámparas ultravioletas que se vendieron en las farmacias durante la década de 1930, 1940 y 1950, algo que sé que es difícil de creer teniendo en cuenta la actitud en la actualidad respecto a la radiación ultravioleta.

La helioterapia entra en escena

A principios del siglo XX, los científicos ya habían determinado que la radiación ultravioleta de la luz del sol estimulaba la producción de vitamina D en el cuerpo humano. Dedujeron que era importante por varias razones. Basándose en los descubrimientos de que la vitamina D creada por la exposición al sol mejoraba la salud ósea, las industrias lácteas de Europa y Estados Unidos empezaron a reforzar la leche con vitamina D. Había aparecido una nueva moda y los fabricantes de bebidas y alimentos comenzaron a solicitar refuerzos de vitamina D ad nauseam. Productos tan variados como el pan Bond, las salchichas Richter, los refrescos Twang e incluso la cerveza Schlitz se vendían con la promesa de que aportaban vitamina D.

Las primeras décadas del siglo XX fueron la época dorada de la fotobiología y de la

helioterapia. La fotobiología es la rama de la ciencia que investiga el efecto de la radiación natural y artificial en las formas vivientes; la helioterapia se centra en la capacidad del sol para sanar a los enfermos. Se creía que los fotobiólogos y los helioterapeutas estaban desarrollando tratamientos efectivos contra el raquitismo, la tuberculosis y la psoriasis. Hospitales de toda Europa y de Estados Unidos construyeron terrazas y balcones en donde los pacientes podían disfrutar de los rayos curativos del sol. En Boston, el que por aquel entonces era el Hospital Infantil, trasladó a los niños a un barco para que se expusieran a la luz del sol que el aire contaminado y las ciudades abarrotadas no dejaban pasar. Esto dio lugar al Hospital Flotante de Boston, que sigue existiendo hoy (ahora como el Hospital Flotante Infantil), en el Centro Médico Tufts. En 1903, el fotobiólogo Niels Ryberg Finsen ganó el premio Nobel de Medicina después de demostrar con éxito que la exposición al sol curaba muchas enfermedades, entre ellas el *lupus vulgaris* o tuberculosis de la piel.

Auge del raquitismo

Es difícil imaginar que un gobierno recomiende la exposición deliberada a la luz del sol. Pero eso es lo que hizo el gobierno estadounidense en 1931 cuando creó un organismo para animar a los padres a que sacaran a sus hijos al sol para prevenir el raquitismo. No obstante, en los últimos cuarenta años ha habido un giro de ciento ochenta grados. Hoy es posible que a los padres que dejan que sus hijos corran bajo el sol en los parques o las playas sin protector solar los acusen de ponerlos en peligro. Todo esto conlleva unas consecuencias graves.

El raquitismo no es algo del pasado. Ha aumentado últimamente, y en ciudades como Boston vemos media docena de casos cada año. La principal razón de ello es que la leche materna humana apenas contiene vitamina D y, sin una exposición adecuada al sol o un suplemento, hay un riesgo alto de que los niños sufran raquitismo. De hecho, en uno de mis estudios observamos a cuarenta recién nacidos cuyas madres, en principio, se comportaron como era debido antes de dar a luz. El 70 % de ellas tomó vitaminas prenatales, el 90 % bebió leche reforzada, todas comieron pescado —una de las mejores fuentes dietéticas de vitamina D— regularmente durante el embarazo. Al dar a luz, el 76 % de las madres y el 81 % de los bebés tenían déficit de vitamina D.

En conjunto, entre el 90 y el 95 % de la vitamina D que necesitamos la mayoría de las personas proviene de la exposición al sol.

Otra de las razones de que el raquitismo esté de nuevo aumentando es que muchos niños, en la actualidad, pasan demasiado tiempo en espacios interiores y no les da el sol, o les han untado un montón de protector solar y les hacen llevar ropa protectora cuando salen a jugar. Está apareciendo una nueva epidemia en la que la formación de los huesos de los niños parece estar bien pero, en realidad, son mucho más blandos de lo que deberían ser, y esto es algo alarmante. Las niñas de hoy se rompen los brazos un 56 % más que las de hace cuarenta años. Los niños se rompen los brazos un 32 % más. El año pasado, la Academia Estadounidense de Pediatría se vio obligada a doblar la recomendación de ingesta diaria de vitamina D para los recién nacidos, los niños y los adolescentes, debido al aumento del raquitismo y a las nuevas pruebas que demuestran que una ingesta mayor de vitamina D podría ayudar a prevenir un gran número de enfermedades. Al final, incluso la Academia Estadounidense de Dermatología, a la que le había costado horrores aceptar las recientes estadísticas sobre raquitismo y todas las investigaciones sobre la vitamina D, se sumó a la recomendación.

En julio de 2009, la Academia Estadounidense de Dermatología lanzó «una revisión de nuestra posición sobre la vitamina D después de una actualización de los últimos estudios científicos sobre esta vitamina y su importancia para una salud óptima». Aunque su apoyo a una exposición inteligente al sol todavía es muy débil (de hecho, en esta revisión se recordaba los peligros de la radiación UV respecto al cáncer de piel, con las palabras «no se debería obtener la vitamina D de la exposición sin protección a la radiación ultravioleta»), la academia animaba a sus miembros a que estuvieran atentos a la importancia de la vitamina D y a los pacientes que tenían un alto riesgo de sufrir déficit. Para paliar este déficit se recomendaba una ingesta de vitamina D a través de la dieta y de suplementos, pero ni una palabra sobre la exposición al sol. Me alegra ver este ligero avance, aunque la Academia aún no se decida a recomendar la exposición como una opción más efectiva y con beneficios generales. Me divirtió saber que cuando los dermatólogos en Australia comprobaron sus propios niveles de vitamina D descubrieron que ¡el 87 % tenía déficit! Se podría decir que tienen la prueba en su propia piel. Llevará un tiempo la reescritura de la doctrina dermatológica, pero, mientras tanto, cada uno de

nosotros podemos establecer y seguir nuestro propio canon de salud.

Una mala salud ósea y el raquitismo infantil son solo la punta del iceberg de la vitamina D. Cada vez más adultos tienen déficit de vitamina D relacionado con una enfermedad ósea llamada osteomalacia, a la que a veces nos referimos como «raquitismo adulto». Al contrario que la osteoporosis, que no causa dolor óseo y es más común en adultos mayores, la osteomalacia se caracteriza por unos dolores vagos pero intensos en los huesos y los músculos y, con frecuencia, se la confunde con la fibromialgia, el síndrome de fatiga crónica o la artritis. La «epidemia de fibromialgia» a la que se refieren algunos médicos tal vez sea en realidad un aumento espectacular de la osteomalacia debida a una falta de vitamina D (véase el capítulo 3 para más información sobre esta cuestión tan importante). He estimado que entre el 40 y el 60 % de los pacientes a los que se ha diagnosticado fibromialgia o fatiga crónica tienen déficit de vitamina D y padecen osteomalacia. Una de estas pacientes, que vino a visitarme, dejó de sentir dolores con solo seis meses de tratamiento para aumentar los niveles en sangre de vitamina D. Su fibromialgia desapareció por completo y la densidad de sus huesos mejoró un 25 % después del primer año.

Como he explicado en la comparación de las dos niñas ficticias de diez años al comenzar este capítulo, el déficit de vitamina D es la causa de una miríada de riesgos para la salud durante toda la vida. Si nos falta vitamina D en la infancia, tenemos el doble de posibilidades de desarrollar diabetes de tipo 1. Si vivimos por encima de los 35 grados de latitud norte (más o menos, la altura de Atlanta y Los Ángeles), tenemos el doble de posibilidades de padecer esclerosis múltiple. Vivir en latitudes altas también implica un mayor riesgo de sufrir la enfermedad de Crohn, infecciones e hipertensión.

Existen pruebas que sugieren que si aumentas los niveles de vitamina D hasta cierto punto (explicaré qué niveles son en el capítulo 2), es posible reducir el riesgo de cáncer colorrectal, de ovarios, de páncreas, de próstata y de mama entre un 30 y un 50 %. También reducirás el riesgo de hipertensión, apoplejías y ataques al corazón en hasta un 50 %. En el caso de las mujeres que tienen previsto quedarse embarazadas, unos niveles saludables de vitamina D mejoran la fertilidad, previenen una cesárea no planificada y fortalecen la salud del bebé y su vida futura. Las mujeres reducirán el riesgo de artritis reumatoide en un 42 % y el de la esclerosis múltiple en más de un 40 %. Y, con niveles adecuados de vitamina D, vivirás más.

UNA HORMONA, NO UNA VITAMINA

De forma natural, estamos predispuestos a pensar en la vitamina D como una vitamina: una sustancia que obtenemos a través de la dieta, como la vitamina C o la niacina, y que participa en reacciones biológicas que ayudan a que el cuerpo funcione óptimamente. Pero, a pesar de su nombre, la vitamina D no es en realidad una vitamina y, como he dicho, no podemos confiar en la dieta para obtenerla; no obstante, la generamos en la piel. La vitamina D es una clase aparte; los efectos generales que tiene en el cuerpo están más relacionados con la actuación de las hormonas para influir en las secuencias metabólicas, las funciones celulares y la expresión de un gran número de genes. El producto metabólico activo de la vitamina D en el cuerpo es, de hecho, una molécula llamada 1,25 dihidroxivitamina D (para simplificar, llamémosla 1,25 vitamina D), que es una hormona secoesteroide que, directa o indirectamente, influye en más de dos mil genes, es decir, un 6 % del genoma humano. (Hablaré de dos formas diferentes de vitamina D: vitamina D₂ y vitamina D₃. Para los propósitos de este libro, me referiré a la vitamina D₂ o a la vitamina D₃ como vitamina D, y solo me referiré a otras formas específicas cuando sea conveniente).

Las vitaminas, por lo general, son compuestos orgánicos que no produce el cuerpo pero que son necesarios para su buen funcionamiento. (La palabra «vitamina» proviene de *vital anime*, una sustancia esencial para la salud pero que no genera el cuerpo.) Obtenidas gracias a la dieta o los suplementos, las vitaminas son fundamentales para el crecimiento, el desarrollo y las reacciones metabólicas. Las hormonas, en cambio, se sintetizan en el cuerpo a partir de precursores simples, se dirigen a diversos tejidos para producir un efecto determinado y facilitan múltiples mejoras metabólicas. En el caso de la generación de vitamina D, que requiere la participación de un factor externo para desencadenar una secuencia de acontecimientos, el precursor de una molécula parecida al colesterol que se encuentra en las células de la piel (7-dehidrocolesterol; provitamina D₃) comienza el proceso absorbiendo únicamente la porción ultravioleta B de la luz del sol para crear lo que llamamos previtamina D₃. Pronto la previtamina D₃ se reconfigura con la ayuda del calor del cuerpo para crear la vitamina D que, de forma inmediata, sale de la célula de la piel para unirse al torrente sanguíneo. El hecho de que la vitamina D se cree en células de la piel vivas explica por qué no se desprende de ti cuando te bañas después de haber estado expuesto al sol.

No obstante, antes de que la vitamina D pueda actuar como una hormona, debe superar dos fases de activación: una en el hígado y la otra en los riñones. En el próximo capítulo explicaré los detalles de cómo la vitamina D se activa y circula por nuestro cuerpo a partir de la luz del sol. Este proceso es otro ejemplo de cómo nuestro cuerpo funciona y se autorregula para garantizar una salud óptima.

Si te aplicas un protector solar de factor 8 en la piel, absorberás un 90 % de radiación UVB y reducirás la capacidad de absorber vitamina D de la piel en un 90 %. Un protector con factor 30 reduce esta capacidad en un 99 %. Si bien es verdad que muy poca gente se aplica el protector adecuadamente, en general ahora se utiliza un factor 45 o superior, así que, aunque solo te pongas la mitad o un tercio de la cantidad recomendada, el factor resultante será de un 15 y reducirá tu capacidad para crear vitamina D en la piel en un 95 %. Recomendaron a los granjeros del medio oeste que tenían antecedentes de cáncer de piel no-melanoma que utilizaran protector solar y así lo hicieron. Cuando medimos sus niveles de vitamina D al final del verano, la mayor parte tenían déficit.

La mayoría de los humanos obtenemos la vitamina D que necesitamos de la exposición al sol entre las diez de la mañana y las tres de la tarde, y sobre todo a finales de primavera, en verano y a principios de otoño. Dado que la vitamina D es soluble en la grasa, se almacena en el cuerpo y se va segregando durante los meses de invierno, lo que garantiza que tengamos vitamina D durante todo el año.

Las hormonas son unas moléculas más sofisticadas y complejas que las vitaminas. Actúan de dos formas: en primer lugar, pueden introducirse en una célula y navegar por el citoplasma celular hasta que llegan al núcleo —el cerebro de la célula— e influyen en su actividad; en segundo lugar, se pueden acoplar a un receptor de la membrana celular y transmitir una señal a la célula para que modifique su comportamiento de diversas formas. La vitamina D activada funciona principalmente interactuando con el receptor y el núcleo de la célula.

DE LA SALUD ÓSEA A LA SALUD CEREBRAL

Al contrario de lo que se creía —que los receptores de vitamina D estaban solo en los

huesos, los intestinos y los riñones—, ahora sabemos que estos receptores están por todas partes del cuerpo. Incluso tenemos pruebas de que existen receptores en el cerebro y que la forma activa de la vitamina D estimula la producción de serotonina, que aviva el ánimo. Esto explica por qué puede ayudar a paliar la depresión (o un estado de ánimo bajo crónico). También las células adiposas tienen receptores y son metabólicamente más activas (queman más calorías) si tienen más vitamina D. La gente suele pensar que las células adiposas son porciones inanimadas de grasa, pero, de hecho, son participantes activas en el proceso por el que el cerebro sabe que estamos llenos y no necesitamos dar otro bocado. Cuando estamos saciados, las células adiposas secretan una hormona llamada leptina que nos hace levantarnos de la mesa. Una falta de vitamina D interferirá en la secreción de esta hormona que suprime el apetito y cuya función es regular el peso del cuerpo. Y todos sabemos adónde nos lleva un apetito desaforado: aumento de peso y riesgo de desarrollar diabetes de tipo 2. Y, hablando de esto, se ha demostrado que el déficit de vitamina D exacerba la diabetes de tipo 2, afecta a la producción de insulina en el páncreas y aumenta la resistencia a la insulina.

El hecho de que todos los tejidos y células del cuerpo tengan un receptor de vitamina D suscita una pregunta: ¿por qué existen estos receptores si no es para tener un efecto? En la comunidad científica somos muchos los que creemos que la vitamina D actúa como un centinela de la salud porque controla el crecimiento celular. Esto significa que afecta a la aparición del cáncer. Si una célula empieza a perder el control sobre su propio crecimiento y está en camino de convertirse en una célula cancerosa maligna, la vitamina D activada puede acudir al rescate y activar los genes que controlan el crecimiento celular o inducir la apoptosis (un proceso por el cual una célula se mata a sí misma). Si el tumor se afianza y comienza a crecer, la vitamina D activa tiene un truco en la manga: evita que se creen vasos sanguíneos que suministran la nutrición que necesita el cáncer para sobrevivir. Por desgracia, una vez que comienza el proceso maligno, el cáncer desarrolla sistemas para resistir a los efectos beneficiosos de la forma activa de la vitamina D. Por esta razón es tan importante tener suficiente vitamina D a lo largo de la vida. De la misma forma que quedarnos sin seguro de coche puede provocar que debamos pagar un accidente costoso, un período de tiempo sin suficiente vitamina D para que actúe en estos receptores omnipresentes nos hace ser vulnerables a las enfermedades. De hecho, sabemos que si nos detectan cáncer de pulmón durante el invierno es más posible que tengamos una muerte rápida que si nos lo detectan en

verano. ¿Es una coincidencia o el cáncer de pulmón tiene una conexión con la vitamina D?

Baste decir que, en algunos círculos médicos respetados, la luz del sol se describe como un «fármaco maravilloso». El doctor William Grant, director del Centro de Investigación sobre la Salud, la Nutrición y la Luz del sol de San Francisco, y muy respetado en su campo de estudio, ha señalado que una mayor exposición al sol supondría 185.000 cánceres internos menos al año (en concreto, cáncer de mama, de ovarios, de colon, de próstata, de vesícula, de útero, de esófago, de recto y de estómago) y treinta mil muertes menos solo en Estados Unidos. Otros investigadores han llevado la investigación más allá y han observado el impacto global. Los investigadores de la Universidad de California estiman que, globalmente, se podrían evitar doscientos cincuenta mil casos de cáncer de colon y trescientos mil casos de cáncer de mama si se aumentara el nivel de vitamina D.

Asimismo, la luz del sol tiene un efecto espectacular en la presión alta, una de las principales causas de ataques al corazón y apoplejías. Quienes pasan tiempo expuestos al sol o se broncean en camas solares experimentan una bajada de la presión similar a la que generan los fármacos, pero sin sufrir los efectos secundarios no deseados que estos conllevan. Mis estudios, que han sido confirmados por otros científicos, demuestran que la luz del sol tiene un efecto beneficioso en la salud del corazón parecida a los efectos del ejercicio físico. Si juntamos ambos —ejercicio físico y exposición al UVB—, tendremos una fórmula mágica muy beneficiosa para la salud.

Breve lista de los beneficios de la vitamina D
Salud ósea: previene la osteopenia, la osteoporosis, la osteomalacia, el raquitismo y las fracturas
Salud celular: previene ciertos cánceres, como el de próstata, páncreas, mama, ovarios y colon; previene enfermedades infecciosas e infecciones del tracto respiratorio superior, asma y trastornos respiratorios
Salud de los órganos: evita las enfermedades coronarias y la apoplejía; previene la diabetes de tipo 2, la periodontitis y la pérdida de los dientes, y otras enfermedades inflamatorias
Salud muscular: mejora la fuerza muscular
Salud del sistema inmunológico: previene la esclerosis múltiple, la diabetes de tipo 1 mellitus, la

enfermedad de Crohn y la artritis reumatoide
Salud cerebral: previene la depresión, la esquizofrenia, el alzhéimer y la demencia
Salud relacionada con el estado de ánimo: previene el trastorno afectivo estacional, el síndrome premenstrual (SPM, también conocido como tensión premenstrual), los trastornos del sueño y, además, mejora la sensación de bienestar

Y luego, por supuesto, está la salud ósea. La exposición al sol ayuda a generar y conservar la densidad ósea y reduce las fracturas, una de las principales causas de muerte y discapacidad entre la gente mayor. Los humanos también necesitamos la luz del sol para controlar el reloj biológico, que regula el estado de ánimo, y una exposición al sol adecuada reduce las tasas de depresión relacionada con el trastorno afectivo estacional y el síndrome premenstrual.

No olvidemos que la luz del sol nos hace sentir mejor, algo que no es despreciable en el mundo estresante en el que vivimos. Aquellos que escuchan las recomendaciones de evitar el sol porque «es peligroso» se privan de todos los beneficios que comporta, y la idea de que la luz del sol es peligrosa está en contra de toda la ciencia evolutiva básica.

COMPLEJIDAD DE UNA EPIDEMIA MODERNA

El afirmar que el miedo a la luz del sol y el uso excesivo de protector solar han puesto en grave peligro nuestra capacidad para mantener unos niveles suficientes de vitamina D explica parte del problema. Pero otros factores convierten esta epidemia en un reto único. Edad, género, raza, ubicación geográfica, factores culturales, dieta, fármacos e incluso otras dolencias como la obesidad, las enfermedades del hígado, del intestino y de los riñones también influyen. Quienes se han sometido a operaciones bariátricas para controlar el peso son más vulnerables.

Para empezar, el color de la piel influye profundamente, algo que se ha demostrado en varios estudios para identificar patrones de déficit. Mi equipo llevó a cabo una investigación a final del verano —en un momento en que, en principio, los niveles en sangre de vitamina D deberían estar por las nubes— y descubrió que el 40 % de los hispanos, el 34 % de los blancos y un impresionante 84 % de los afroamericanos adultos de más de cincuenta años tenían déficit de vitamina D. Cuanto más oscura es la piel, más

difícil es generar vitamina D, puesto que la melanina, el pigmento de la piel que le da color, actúa como protector natural. Los afroamericanos deben pasarse, como mínimo, el doble de tiempo (y, en ocasiones, hasta diez veces más) expuestos al sol para generar la misma cantidad de vitamina D que una persona con ascendencia irlandesa o escandinava (más adelante daré más información sobre ello). El déficit de vitamina D en esta comunidad podría explicar por qué hay disparidad en el estado de salud de blancos y negros, con un número desproporcionado de afroamericanos que padecen hipertensión, enfermedades coronarias, diabetes de tipo 2, cánceres mortales y apoplejías, comparados con los caucasianos.

Otro estudio que publicamos mis colegas y yo demostraba que el 36 % de los blancos sanos de Boston (estudiantes de medicina y médicos) de entre dieciocho y veintinueve años tenía déficit de vitamina D al final del invierno. Y esto ocurría a pesar de que, con frecuencia, tomaban multivitaminas, bebían al menos un vaso de leche reforzada al día y comían pescado como mínimo una vez por semana. El problema se agrava a medida que envejecemos: el 42 % los de adultos mayores de cincuenta años del área de Boston, por lo demás sanos, tenía déficit de vitamina D. Cuanto mayores somos, más difícil es sintetizar suficiente vitamina D. Una persona de setenta años dispone solo de un cuarto de la capacidad de generar vitamina D que una persona de veinte años. La buena noticia es que, si exponemos a la luz del sol a las personas mayores unos días por semana, mantienen —como todos los demás— unos niveles adecuados. Pero muchas personas mayores no se exponen un tiempo mínimo al sol —sin protector solar ni aparatosos sombreros— para que la vitamina D corra por sus venas.

Esto no significa que los jóvenes tengan niveles adecuados de vitamina D. Otro estudio de niñas de entre nueve y once años en Bangor, Maine, reveló que el 48 % tenía déficit de vitamina D al final del invierno, y el 17 % seguía teniéndolo al acabar el verano. Cuando los Centros de Control y Prevención de Enfermedades hicieron un estudio en Estados Unidos a finales del invierno, descubrieron que el 48 % de las mujeres afroamericanas en edad reproductiva (de los quince a los cuarenta y nueve años) carecía de la suficiente vitamina D. La doctora Catherine Gordon y sus colegas del Hospital Infantil de Boston informaron de que el 52 % de los adolescentes hispanos y afroamericanos tenía déficit de vitamina D a lo largo de todo el año. La primera valoración nacional de este nutriente crucial en los jóvenes estadounidenses apareció en agosto de 2009, y las estadísticas nos dejaron pasmados. Alrededor del 9 % de los

habitantes de entre uno y veintiún años, es decir unos 7,6 millones de niños, adolescentes y adultos jóvenes, tiene déficit, mientras que un 61 % adicional (50,8 millones) muestra niveles lo bastante bajos como para considerarse insuficientes. Esto fue confirmado por otro estudio que reveló que el 50 % de los niños de entre uno y cinco años y el 70 % de los niños de entre seis y once años tenía déficit o insuficiencia de vitamina D. Es otra prueba de que los bajos niveles de esta vitamina pueden estar aumentando el riesgo de que esta nueva generación sufra enfermedades coronarias y diabetes, dos de los principales problemas de salud que se agravan con la epidemia de la obesidad infantil. De hecho, se descubrió hace poco que los adolescentes con déficit o insuficiencia de vitamina D tenían más de un 200 % de posibilidades de sufrir presión alta o altos niveles de azúcar en la sangre y un 400 % más de posibilidades de padecer prediabetes 2 (también conocida como síndrome metabólico), comparados con los adolescentes que tenían unos buenos niveles de vitamina D.

Y esto se repite vivamos en Florida o en Alaska. De hecho, es algo generalizado en todos los lugares del mundo. Podría ser natural suponer que los habitantes de Florida, por ejemplo, no deberían tener problemas para mantener un buen nivel de vitamina D. Pero un estudio demostró que sus niveles en sangre desafían la geografía: un 42 % de ellos tiene déficit de vitamina D.

Los médicos de India, después de llevar a cabo un estudio sobre ellos mismos, llegaron a la conclusión de que el 90 % mostraba niveles deficientes, ya vivieran en Bombay o en Nueva Delhi. Ahora han comprobado que entre el 50 y el 80 % de los indios adultos carece de la suficiente vitamina D. Ocurre lo mismo con más del 50 % de los niños de Nueva Delhi. Incluso en lugares como Ciudad del Cabo, en Sudáfrica o en Riad, Arabia Saudí, el déficit de vitamina D supone un problema.

Si comparamos la actividad sintética de vitamina D de nuestra piel en verano y en invierno, veremos que durante la estación más fría tiene lugar una reducción de entre el 80 y el 100 % de la síntesis de vitamina D, incluso en lugares como Florida. Si vivimos más al norte de Atlanta, Georgia, no podremos generar vitamina D en la piel entre noviembre y marzo. A primera hora de la mañana o última de la tarde, incluso cuando el sol brilla en el ecuador, no generamos vitamina D porque el ángulo del cenit del sol es tan oblicuo que la mayoría de los fotones UVB responsables de la producción de vitamina D son absorbidos por la capa de ozono.

En los próximos capítulos me extenderé más sobre esta cuestión, así como sobre otros

factores que afectan a esta epidemia, pero, en pocas palabras, quiero mencionar una de las características menos comprendidas de este problema: la relación entre el déficit de vitamina D y la obesidad. Puesto que la vitamina D se almacena en las células adiposas, cabría suponer que las personas con un exceso de grasa tendrán un montón de vitamina D que evitaría la escasez. Pero resulta que este razonamiento está equivocado, y existe una relación paralela entre el déficit de vitamina D y la obesidad. Cuanto más gordos estemos, más riesgo tendremos de que haya déficit. ¿Por qué? Porque, esencialmente, la vitamina D se queda encerrada en las células adiposas y no está disponible para su uso.

En uno de mis estudios expusimos a personas obesas y no obesas a radiación UVB y comprobamos que las obesas solo pueden aumentar los niveles en sangre un 45 % en comparación con las que tienen un peso normal. Con frecuencia, las personas obesas (aquellas con un índice de masa corporal por encima de 30) necesitan el doble de vitamina D para satisfacer sus necesidades. Puesto que, en la actualidad, la mayoría de los estadounidenses tienen sobrepeso o sufren obesidad, no es difícil comprender por qué un número similar de personas tienen déficit de vitamina D. Las dos epidemias han empeorado al mismo ritmo.

Es más, la obesidad y la osteomalacia suelen ir de la mano y desencadenan un círculo vicioso que agrava la obesidad, la osteomalacia y el déficit de vitamina D como si fuera una tormenta perfecta. Como he explicado, la osteomalacia se caracteriza por un extremo dolor y debilidad ósea y muscular. La obesidad predispone a la osteomalacia porque el exceso de grasa absorbe y retiene la vitamina D del sol y de la dieta, de manera que no se puede utilizar para mineralizar correctamente el esqueleto o mantener la salud celular. Además, las personas obesas suelen tener déficit de vitamina D porque salen mucho menos al aire libre, por razones prácticas y también de autoestima. Esto no hace más que perpetuar el problema. Cuando una persona obesa padece osteomalacia, el dolor óseo y muscular, así como la debilidad, comportan que sea casi imposible participar en cualquier tipo de actividad física que le ayude a controlar el peso. A consecuencia de esto, la persona sigue siendo obesa e incluso puede ganar más peso, lo cual empeora sus niveles de vitamina D y agudiza la osteomalacia.

Paliar el déficit de vitamina D de una persona obesa puede curar la osteomalacia y permitir que haga ejercicio. En un estudio en el que participé se demostró que era posible aumentar los niveles de vitamina D de una persona obesa exponiéndola a radiación UVB, en este caso de una cama solar, o suministrándole más vitamina D en forma de

suplemento. Estos tratamientos pueden conllevar otros beneficios además de permitir a los pacientes hacer ejercicio. Recordemos que tener déficit de vitamina D interfiere en la secreción de la hormona que suprime el apetito, la leptina, que indica al cerebro cuándo hemos comido suficiente grasa. Restaurar los niveles normales de vitamina D en sangre normalizará el proceso. Estos tres elementos —reducir el dolor óseo, facilitar el ejercicio al mejorar la fuerza muscular y reequilibrar la hormona del apetito— se pueden combinar para que tengan un efecto espectacular en los esfuerzos para dejar de ser obeso y adoptar un estilo de vida sano.

Aún se deben llevar a cabo más investigaciones, pero creo que la exposición a la radiación UVB, del sol o de elementos artificiales, tiene un enorme potencial para tratar a las personas con obesidad.

Pero si tomo un montón de leche, cereales, zumos reforzados, ¿e incluso multivitaminas!

Cuando alguien duda de que pueda tener déficit de vitamina D porque no se enmarca en ninguna de las habituales categorías de riesgo, le recuerdo que es casi imposible tener unos niveles satisfactorios únicamente gracias a la dieta y los complejos multivitamínicos. Como explicaré con más profundidad en el capítulo 10, las recomendaciones actuales son inadecuadas.

Observemos el prospecto multivitamínico: seguro que contiene 400 UI de vitamina D y señala que es el 100 por cien de la cantidad diaria recomendada (la actual recomendación de la USDA, que es el doble de lo que recomienda el Instituto de Medicina [IOM, por sus siglas en inglés] para todos los niños y adultos hasta los cincuenta años). Pero esta cantidad no llega ni a la mitad de lo que deberíamos ingerir. Y, como solución, no podemos doblar o triplicar las multivitaminas que tomamos. Sería peligroso debido a que ingeriríamos una cantidad de vitamina A demasiado alta.

Con frecuencia damos por descontado que, si seguimos una dieta equilibrada, obtendremos todos los nutrientes que necesitamos. Pero en las fuentes dietéticas no hay mucha vitamina D. Se encuentra, principalmente, en el pescado azul, en las setas —también en las secas— y en alimentos reforzados como la leche, el zumo de naranja, el yogur, en algunos quesos y en algunos cereales. Pero solo hay 100 UI en cada vaso de

leche o de zumo, o en cada porción de comida. (Información adicional: las setas son la única fuente de vitamina D natural en la sección de verduras. De forma parecida a como los humanos absorbemos la luz del sol y la convertimos en vitamina D, las setas contienen ergosterol, que se convierte en vitamina D cuando se expone al sol. Cada vez más cultivadores de setas en todo el mundo exponen sus productos a la luz ultravioleta para que produzcan todavía más vitamina D.)

¿Qué hay del pescado? Una ración (100 g) de salmón salvaje puede suponer entre 600 y 1.000 UI, pero pocas personas comen salmón casi todos los días de la semana. Una ración de aceite de hígado de bacalao proporciona 400 UI, pero sigue siendo una cantidad baja, y pocas personas están dispuestas a tomarse varias raciones cada día. No es una forma práctica de obtener vitamina D, y, además, podemos excedernos con la vitamina A (el aceite de hígado de bacalao no solo contiene vitamina D, sino también vitamina A, de forma parecida a un complejo multivitamínico).

La triste situación de la pesca comercial también juega en nuestra contra. Hace unos años comparamos el salmón de piscifactoría con el salmón salvaje. Este último obtiene la vitamina D de la cadena alimenticia de la naturaleza, sobre todo del fitoplancton y el zooplancton que la sintetiza, y, por lo tanto, sus niveles son muy altos. En cambio, el salmón de piscifactoría se alimenta de pienso con un valor nutricional muy bajo. Esencialmente, carece de vitamina D. Al comparar ambos tipos de salmón, el de piscifactoría contenía entre un 10 y un 25 % de la vitamina D de un salmón salvaje, lo cual no es suficiente para satisfacer nuestras necesidades. (Para una lista de fuentes dietéticas de vitamina D y su contenido aproximado, véase la tabla de las páginas 316-318).

Para ingerir una cantidad suficiente de vitamina D (de 1.000 a 2.000 UI), deberíamos comer tres latas de sardinas, beber entre diez y veinte vasos de leche reforzada, engullir entre diez y veinte cuencos de cereal, comer entre cincuenta y cien yemas de huevo o atiborrarnos con 200 gramos de salmón salvaje para cenar.

MUCHOS PROBLEMAS, UNA SOLUCIÓN

El hecho ineludible es que los humanos han evolucionado de forma que dependen de la

luz del sol para mantener su vida y su salud. La luz del sol es el combustible que nos permite fabricar vitamina D. Si no recibimos suficiente luz, no producimos suficiente vitamina D. ¿Por qué es importante? La respuesta corta es que los beneficios de la vitamina D para la salud humana son muchos, variados y profundos. Como he señalado en la introducción, se estima que entre un 30 y un 80 % de la población estadounidense tiene déficit o insuficiencia de vitamina D. En mi opinión, el porcentaje de ciudadanos con déficit o insuficiencia es, como mínimo, del 50 %, y, probablemente, se acerque al 90 %.

La idea de que debemos protegernos del sol en todo momento es errónea y perjudicial para la salud. La fobia al sol explica por qué tantas personas sufren enfermedades relacionadas con la privación del sol. Cuando el cuerpo carece de lo que necesita para optimizar las funciones celulares y conservar la vida, el declive inevitable de la salud se suele manifestar con el tipo de enfermedades y dolencias que leemos (y tememos) cada día, como las enfermedades coronarias, el cáncer, la diabetes, la artritis, la osteoporosis y la demencia, por nombrar solo unas cuantas. En última instancia, provocan una pérdida de independencia y una menor calidad de vida.

Me he referido a muchas cuestiones de manera somera en este capítulo como preludio al resto del libro, en el que profundizaré más en la historia de la vitamina D. No obstante, no he mencionado que podemos remontar la relación con la vitamina D a millones de años atrás, a una época en la que los humanos aún no habían aparecido en el planeta. El legado de la vitamina D comienza cuando la Tierra y sus habitantes eran muy diferentes a como son ahora. Si fijamos nuestra atención en aquella época comprenderemos cómo y por qué hemos evolucionado de esta manera y podremos admirar el ingenioso funcionamiento no solo del cuerpo humano, sino de cualquier cuerpo que tenga una espina dorsal.

2

Peces, fitoplancton, dinosaurios, lagartos y nosotros

La evolución de la vitamina D y la ciencia de la luz del sol

Se podría pensar que reflexioné mucho sobre en qué me iba a especializar cuando comencé mi doctorado, pero nada más lejos de la realidad. La mayoría de los estudiantes quieren trabajar en las cuestiones más candentes de la investigación científica porque creen que eso les ayudará a triunfar. A finales de la década de 1960, cuando estaba en la Universidad de Wisconsin, la cuestión más importante en los laboratorios y las salas de conferencias era cómo el cuerpo utiliza la energía y, específicamente, cómo generan energía las mitocondrias. En aquella época, todo el mundo quería estudiar el metabolismo energético y la generación de ATP: el paquete de energía que alimenta todos los procesos fisiológicos. En general, solo unos pocos de los que estaban en la fase posdoctoral conseguían trabajar con los mejores expertos en un campo en particular. Cuando traté de introducirme en este ámbito, me dirigieron a un joven investigador que estaba estudiando la vitamina D. Así lo hice, y dejé a otros la perspectiva de convertirse en expertos en las baterías humanas.

No se me ocurría un tema más aburrido que la vitamina D. Sabía que prevenía el raquitismo en los niños, pero el raquitismo se había erradicado, así que... ¿para qué seguir estudiándola? ¿Por qué debería interesarme? Los científicos del laboratorio en el que entré ya habían determinado que en los cerdos la vitamina D se convertía en una molécula llamada 25-hidroxivitamina D (25-vitamina D, para abreviar). Cuando me uní a ellos, estaba acabando el máster. Mi proyecto era demostrar que lo que habían hallado en la sangre de los cerdos se hallaba también en la sangre humana. Comencé la investigación y pronto me di cuenta de que en la sangre humana había un contaminante que no se encontraba en la sangre de los cerdos. Así que no pude seguir el mismo

procedimiento y me vi obligado a buscar otra manera de identificar la 25-vitamina D en la sangre humana.

Este contratiempo me obligó a desarrollar un sistema de separación cromatográfica completamente nuevo, lo cual me permitió identificar la 25-vitamina D. Después de solo tres meses había completado la investigación que necesitaba para obtener el máster. Luego nos dimos cuenta de que la 25-vitamina D tardaba mucho tiempo en actuar en el cuerpo, de modo que nos faltaba una pieza importante para comprender el proceso. Pensamos que quizá la 25-vitamina D debía transformarse para adquirir su «forma activa». Y así empezó una carrera entre tres laboratorios que esperaban ser los primeros en identificar la forma «activa» de la vitamina D. El laboratorio DeLuca, en el que yo trabajaba, era uno de ellos.

Resumiendo la historia: para desarrollar mi tesis de doctorado, que acabé más o menos un año después, fui responsable de aislar e identificar por primera vez la forma activa de la vitamina D, que técnicamente se llama 1,25-dihidroxivitamina D₃ (la llamamos vitamina D activada o 1,25-vitamina D). En este capítulo, profundizaremos en cómo el cuerpo produce y utiliza esta forma activada, una de las hormonas más vitales para la supervivencia, a partir de un rayo de luz ultravioleta. También analizaremos la conexión magnífica entre la vitamina D y el calcio, y veremos por qué todo el calcio del mundo no fortalecerá nuestros huesos a menos que tenga la ayuda de la vitamina D. Pero, antes de centrarnos en el factor humano, vamos a examinar el factor evolutivo que se remonta eones atrás.

DEL BIG BANG A NOSOTROS

Comprender por qué todos necesitamos un poco de luz del sol pasa por entender cómo hemos evolucionado como humanos o, más específicamente, cómo hemos evolucionado como moradores de la Tierra con un esqueleto. Los humanos hemos dependido de la luz del sol para vivir desde que nuestros ancestros salieron reptando de los océanos primigenios.

La vitamina D ha existido en la Tierra desde hace más de 500 millones de años, mucho antes de que los organismos crearan columnas vertebrales o extremidades, o que caminaran erguidos sobre dos piernas. En el mundialmente conocido Woods Hole

Marine Biological Laboratory, situado cerca de Martha's Vineyard, mi equipo y yo cultivamos un fitoplancton que ha existido sin modificarse en el océano Atlántico durante los últimos 500 millones de años. Expusimos esta antigua forma de vida a luz del sol simulada y demostramos que el fitoplancton ha estado aprovechando la energía del sol para producir vitamina D, al menos, durante todo este tiempo. La fotosíntesis del azúcar seguramente tiene su origen en las procariotas —formas vivas primitivas cuyo ADN flotaba en el plasma celular en lugar de encontrarse en un núcleo, como en el caso de las eucariotas, que encapsularon su valioso material genético— de hace unos 3.500 millones de años, pero debieron pasar otros varios miles de millones de años, de los 4.500 millones de años de historia de la Tierra, para que las formas vivas desarrollaran métodos más sofisticados de aprovechar la energía del sol para evolucionar y diversificarse en una multitud de criaturas.

En algún punto de este extenso período, las formas vivas se aburrieron del océano y empezaron a aventurarse en la tierra. Pero, cuando los seres vivos dejaron las aguas ricas en calcio hace unos 350 millones de años, se toparon con un problema: básicamente, en la tierra no había calcio accesible. Estaba atrapado en el suelo y acababa en las raíces y las hojas de las plantas. En los bullentes océanos salinos, las primeras formas de vida podían absorber el calcio para fortalecer sus primitivos esqueletos. O podían comer fitoplancton y zooplancton (animales microscópicos), ricos en vitamina D. La tierra suponía muchos retos nuevos, sobre todo cuando los animales aumentaron de tamaño y debieron hallar una forma de satisfacer sus necesidades de vitamina D sin depender de las plantas. Esto, por cierto, ocurrió millones de años antes de que los humanos entraran en escena. Los organismos terrestres empezaron a vivir hace unos 350 millones de años, pero la línea evolutiva que lleva hasta nosotros no empezó hasta hace 7 millones de años en África, en el momento en que nuestros ancestros primates se diferenciaron por fin de los ancestros de los chimpancés y los gorilas. Aun así, tardamos entre 5 y 7 millones de años en salir de África y evolucionar hasta el *Homo sapiens* hace unos quinientos mil años. De hecho, los humanos, tal como los conocemos, no aparecieron hasta hace doscientos mil años. Por entonces, la vitamina D ya llevaba en el mundo millones de años. Al lado de la vitamina D nosotros somos relativamente jóvenes.

De modo que, por razones que todavía no comprendemos del todo, fue la exposición de la piel a la luz del sol —y la producción de vitamina D— lo que permitió que estos animales en tierra firme evolucionaran para ser capaces de absorber suficiente calcio a

través de la dieta y poder así mantener sus esqueletos vertebrados. La principal función del calcio es habilitar la función neuromuscular y generar huesos, y estos antiguos parientes nuestros desarrollaron un sistema para absorber el calcio a través de la dieta para fortalecer sus huesos. Este proceso de transporte bioquímico requería la presencia de vitamina D, que se generaba en la piel cuando se exponía a la luz del sol.

¿El déficit de vitamina D acabó con los dinosaurios?

Desde hace mucho se dice que los dinosaurios desaparecieron hace 65 millones de años debido al impacto de un meteorito que perturbó el equilibrio entre el sol y la vida el tiempo suficiente para aniquilar cualquier fuente de alimento. Pero existe otra idea que me parece igualmente viable y que está relacionada con esta teoría sobre lo que ocurre cuando a los seres vivos de la Tierra no les llegan los rayos del sol. El cataclismo generó una nube de humo y detritos que se extendió por todo el territorio provocando un invierno perpetuo después de que el impacto bloqueara no solo los rayos de luz, sino también los rayos UVB que permitían que los animales generaran vitamina D para mantener sus enormes esqueletos vertebrados.

Como consecuencia de la falta de vitamina D, los dinosaurios se debilitaron. Las hembras empezaron a tener problemas para producir huevos con suficiente calcio en la cáscara para que pudieran soportar tanto el momento de la puesta como el entorno, de modo que se puso en marcha un ciclo terminal que culminó con la extinción oficial de estas criaturas. (Merece la pena señalar que el pesticida DDT causó la casi total extinción de los cóndores por una razón similar: la exposición a este compuesto químico impedía que los huevos se calcificaran adecuadamente; se rompían poco después de que las aves los pusieran, de modo que los cóndores en gestación se morían.) ¿Podrían haber muerto los dinosaurios de raquitismo y osteomalacia? ¿Y si hubieran existido alimentos reforzados hace 65 millones de años? ¿La extinción se podría haber evitado o retrasado?

Puesto que los roedores nocturnos de aquella época se exponían mínimamente a la luz del sol y, por lo tanto, producían poca vitamina D, si es que producían algo, se adaptaron a la nueva situación manteniendo los niveles de calcio y el metabolismo óseo sin necesidad de mucha vitamina D en la dieta. Incluso hoy, las ratas topo de Sudáfrica no necesitan vitamina D para sobrevivir. Es posible que nuestro origen se encuentre en estos

roedores nocturnos, pero nosotros, como muchos otros animales con esqueletos grandes, evolucionamos de forma que la luz del sol fuera necesaria para generar huesos robustos y ayudar a crear productos biológicos que desempeñan un papel importante en nuestro metabolismo y funcionamiento celular.

La vitamina D generada en la piel dura el doble en la sangre que la vitamina D ingerida en la dieta.

Cuando te expones a la luz del sol, no solo produces vitamina D, sino también muchos otros fotoproductos que no puedes obtener de la comida. No sabemos si alguno de estos fotoproductos tiene alguna función biológica única que supondría un beneficio añadido a nuestra salud, pero es algo que mi equipo y yo nos preguntamos y en lo que seguimos investigando para hallar más pistas sobre esta cuestión.

Pero volvamos un momento a los dinosaurios. Cuando proyectaron en las pantallas el taquillazo *Parque Jurásico*, y sin duda debido a la atracción que sentimos por estas criaturas, hubo un aumento en la venta de reptiles. De repente, los niños pedían a sus padres que les compraran una iguana: una versión moderna y a escala de sus ancestros, los dinosaurios. Mi hija, que tenía nueve años cuando se estrenó la película, estaba igualmente fascinada y me rogó que le comprara esta mascota exótica. Acepté pero con una condición: la iguana no se convertiría en una víctima del déficit de vitamina D como muchos otros vertebrados en cautividad. Cada año se importan setecientas cincuenta mil iguanas a Estados Unidos y Europa, y muchas de ellas muestran signos de debilidad muscular y deformidades óseas cuando alcanzan el primer año de vida.

La iguana de nuestra familia se llama Raptor, y tanto ella como otros reptiles nos dan una información crucial sobre la importancia de la radiación UVB para la salud de los huesos. En la naturaleza, los reptiles se exponen continuamente al sol para calentar su cuerpo, de sangre fría, y fotosintetizar vitamina D. De hecho, en colaboración con el doctor Gary Ferguson, de la Universidad Cristiana de Texas, mi equipo y yo hemos demostrado que los reptiles con déficit de vitamina D pasan más tiempo al sol que sus congéneres que reciben vitamina D en la dieta, una prueba de que incluso un reptil sabe lo que es bueno para él si no obtiene suficiente vitamina D de la comida. Cuando están en cautividad, a los reptiles les cuesta exponerse al sol para garantizar la salud de sus huesos porque se hallan en un espacio cerrado que, a menudo, es de cristal, viven su vida

en grandes peceras que colocamos en el salón o el dormitorio. Aunque acerquemos estas vitrinas a la ventana, donde llegan los rayos del sol, los reptiles tampoco serán capaces de generar vitamina D porque el cristal impide el paso de los rayos UVB. Su dieta estará repleta de calcio, pero sin la necesaria vitamina D estarán perdidos. Me aseguré de que Raptor obtuviera mucho calcio (queso fresco bajo en grasas que envolvíamos en hojas de lechuga) e instalé una lámpara que emitía rayos UVB para que pudiera generar toda la vitamina D que necesitara.

Los reptiles jóvenes, cuando los tenemos como mascotas, a menudo padecen raquitismo, y los que llegan a viejos adoptan la forma de un caballo anciano con la espalda encorvada a medida que se acentúan las fracturas de la parte superior de la columna (es el equivalente de una mujer mayor con osteoporosis y el perfil de un camello). A consecuencia de esto, incluso el accidente más trivial —como caerse cuando están colgados— puede provocar fracturas, sobre todo de las extremidades. Cuando se les hace una placa de rayos X, se observa que muchos reptiles en cautividad padecen varias fracturas, que suelen conllevar su muerte. Los dueños de reptiles responsables e informados saben que es esencial instalar lámparas de rayos UVB en las vitrinas de sus mascotas. Con ello se evita el tipo de fracturas que suelen tener los reptiles cautivos, pues los huesos se vuelven más densos y se fortalecen.

Es el mismo fenómeno que experimenta el cuerpo humano cuando no se expone lo suficiente a los rayos UVB solares: un debilitamiento de los huesos que tiene como resultado fracturas innecesarias.

El sol mejora la salud del Homo sapiens

De modo que sabemos que los humanos han estado utilizando la luz del sol para producir la vitamina D que necesitan para regular el calcio desde antes de que los llamáramos *Homo sapiens*. Nuestros ancestros cazadores-recolectores siempre estaban expuestos a la luz del sol. El pigmento de su piel evolucionó y cambió específicamente para adaptarse al entorno en el que vivían con el fin de producir suficiente vitamina D y, a la vez, protegerlos de los efectos nocivos de una exposición excesiva. Los primeros humanos merodeaban cerca del ecuador, donde abunda la luz del sol, y desarrollaron una piel oscura y rica en melanina que les protegía de las quemaduras pero que dejaba

«pasar» suficiente luz para generar vitamina D.

A medida que los humanos empezaron a emigrar lejos del ecuador, a lugares donde la luz es menos intensa y donde, durante varios meses del año, el sol no es suficientemente fuerte para que el cuerpo produzca vitamina D, la piel se pigmentó menos para poder absorber de forma más efectiva los rayos del sol disponibles. Cuanto más al norte migraban, más clara se volvió su piel para aprovechar la luz. Los neandertales, una población humana distinta que se extinguió hace entre treinta mil y cuarenta mil años, y que solo está relacionada con nosotros a través de un ancestro común de hace unos trescientos mil años, dominaron Europa y Asia occidental. Los neandertales fueron la primera especie humana que vivió lejos de la zona temperada del mundo y colonizó áreas en las que era difícil obtener vitamina D. Los fósiles neandertales encontrados en El Sidrón, en el norte de España, y en Monti Lessini, Italia, nos han permitido analizar su ADN. En 2007 se hicieron públicos los resultados, y en los círculos paleontológicos y antropológicos se cambió la historia que se contaba de ellos.

Una de las revelaciones más asombrosas, aunque no sea sorprendente si tenemos en cuenta el panorama completo de la vitamina D, es que no tenían la apariencia que creíamos. Aunque con frecuencia los imaginamos como la encarnación mística de los cavernícolas —piel oscura, cerebro pequeño, rasgos faciales primitivos y protuberantes, y una masa corporal considerable—, ahora tenemos una perspectiva diferente sobre estos homínidos primigenios. Lo que descubrieron los científicos después de un análisis minucioso de su ADN fue una mutación en el gen llamado MC1R, que codifica una proteína relacionada con la producción de melanina, el pigmento de la piel. La melanina también nos protege de la radiación UVB. Esto ha llevado a algunos científicos a suponer que algunas de estas primeras especies humanas que trataban de sobrevivir en los climas del norte seguramente tenían el cabello pelirrojo y complexión robusta, muy parecidos a los humanos modernos de origen celta. En los humanos actuales con ancestros europeos, se cree que las mutaciones en el gen MC1R son responsables del cabello pelirrojo y de la piel pálida porque impiden la actividad de esta proteína que produce melanina. La mutación observada en los genes de los neandertales no es exactamente la misma que la que se ha documentado en los humanos modernos, pero el efecto parece ser similar.

También es muy interesante constatar que los neandertales tenían déficit de vitamina D, lo cual podría explicar la encorvada y simiesca imagen popular que tenemos de ellos.

En cuanto a la complejidad, es posible que dejaran atrás el color oscuro de la piel de sus ancestros para poder absorber más UVB y, por lo tanto, producir más vitamina D. El hecho de que la falta de esta vitamina fuera responsable parcial o significativamente de su extinción es algo que no se ha demostrado. Sigue habiendo un debate encarnizado sobre cómo desapareció esta especie del planeta. Muchos académicos creen que los neandertales padecieron una edad del hielo, en la que la dieta fue especialmente pobre y la exposición al sol muy escasa. Otros postulan que su extinción se debió a la invasión de una población de humanos mejor preparados para sobrevivir, porque hay un hecho incontrovertible: cuando aparecieron los cromañones, empezaron los últimos días de los neandertales.

Al final, los humanos ya no pudieron migrar más al norte del planeta porque no llegaba suficiente luz del sol para generar la vitamina D necesaria. Entonces, ocurrió algo fascinante: desarrollaron formas de pescar peces y cazar mamíferos ricos en vitamina D, que son los que tradicionalmente comen los esquimales y los escandinavos, lo cual les permitió vivir en zonas donde la luz del sol genera muy poca vitamina D.

Incluso hoy, las personas con piel clara no necesitan exponerse mucho al sol para producir la vitamina D que necesitan para su salud, y las personas con piel oscura están protegidas naturalmente contra las quemaduras. En cambio, las personas con piel clara se queman con facilidad, mientras que las personas con piel oscura suelen tener más déficit de vitamina D cuando viven en los climas del norte.

Desde el principio de los tiempos los humanos han adorado al sol por sus propiedades terapéuticas y curativas. Es algo que se puede comprobar en las pinturas rupestres de las cuevas que muestran que los antiguos humanos creían que la exposición al sol era necesaria para la vida y la salud. Los médicos de hace seis mil años, en los tiempos de los antiguos faraones de Egipto, como Akenatón, recomendaban exponerse al sol por el bien del corazón. En un famoso jeroglífico dibujado en esta época, Akenatón, su mujer, Nefertiti, y sus hijos, están siendo bendecidos por las muchas «manos» del sol. La terapia solar también fue alabada por el legendario Hipócrates (creador del juramento hipocrático) y por los doctores de la antigua Roma y Arabia. Tanto los egipcios como los mesopotámicos y los griegos tenían deidades solares, y la influencia del sol en las creencias religiosas aparece en el zoroastrismo, el mitraísmo, la religión romana, el hinduismo, el budismo y también entre los druidas de Inglaterra, los aztecas de México, los incas de Perú y muchas otras tribus amerindias. Que aquellos pueblos antiguos

comprendieran que la luz del sol era buena para ellos no resulta sorprendente.

La carrera para entender la terapia solar desde un punto de vista científico se emprendió, sin embargo, más recientemente, durante las primeras décadas del siglo XX. En el punto culminante de la fotobiología y la helioterapia, hospitales de toda Europa y Norteamérica construyeron terrazas y balcones para que los pacientes pudieran disfrutar cómodamente de la radiación curativa del sol y así paliar el raquitismo, la tuberculosis y la psoriasis. Como he señalado en el capítulo anterior, en 1903 otorgaron el premio Nobel de Medicina a un fotobiólogo que demostró los beneficios para la salud de la luz del sol.

Pero algo ha ocurrido en los últimos cuarenta años. Durante más de doscientos mil años nuestra especie ha tenido una relación particular con el sol, incluso cuando no teníamos ni idea de por qué nos hacía sentir tan bien ni por qué necesitamos un poco de luz solar para tener una salud excelente. Con la revelación de que la luz del sol también podía provocar cáncer o un envejecimiento prematuro de la piel, las actitudes cambiaron. Detrás de la campaña para convencernos de que toda exposición al sol es perjudicial, para que siempre nos pusiéramos crema de protección solar y para que visitáramos con regularidad al dermatólogo, había grandes intereses económicos. Gracias a esta tormenta de información que han desatado —y siguen desatando— sobre nosotros, llegaron a persuadirnos de este «hecho».

Durante las últimas cuatro décadas la comunidad dermatológica y, más recientemente, la Organización Mundial de la Salud nos han recomendado que nunca nos exponamos directamente a la luz del sol. Y esta ha sido una de las principales causas de la gran epidemia de déficit de vitamina D. Las empresas farmacológicas pueden vender miedo, pero no nos pueden vender luz del sol, así que nadie promociona los beneficios para la salud del sol. Desde que identificamos por primera vez cómo la vitamina D se transforma con la radiación UVB en una hormona activada en el cuerpo, he observado cómo se ha ido retirando el lobby a favor del sol. He sido testigo de cómo las voces enfebrecidas que abogan por más protector solar y menos exposición (nótese que la palabra «exposición» ya tiene un cariz negativo, como si estuviera relacionada con gérmenes) son cada vez más fuertes. Pero nada es más potente que la información. Y, con este objetivo, lo mejor es que emprendamos un viaje por la milagrosa maquinaria que genera vitamina D en nuestro cuerpo. Es algo que hay que tener muy en cuenta, se mire como se mire.

Como he explicado antes, identifiqué la forma principal de la vitamina D (25-vitamina D) y su subsiguiente forma activa (1,25-vitamina D, la única que proporciona a los humanos un beneficio para la salud) en mi época universitaria, hace más de treinta años. Cuando comprobamos que la activación de la vitamina D tenía lugar en el riñón, fue evidente que los pacientes con enfermedades renales iban a tener graves dolencias óseas y resistencia a la vitamina D. Después de identificar la forma activada de la vitamina D, pensamos en la posibilidad de utilizarla para tratar a los pacientes con fallos renales y enfermedades óseas, y quizá también para la osteoporosis posmenopáusica. Pero pronto nos dimos cuenta de que eso era solo el principio. En 1979, el grupo de DeLuca descubrió que, esencialmente, todos los tejidos del cuerpo parecían reconocer la forma activa de la vitamina D. Al igual que otros grupos de investigación, demostramos que todos los tejidos y las células del cuerpo tienen un receptor para la vitamina D. Y empezamos a comprender que quizá la vitamina D tenía otras funciones biológicas además de regular el calcio y el metabolismo óseo.

Uno de los primeros hallazgos del poder de la vitamina D se debe a un antiguo estudiante de posdoctorado que trabajó conmigo en el grupo de DeLuca, el doctor Tatsuo Suda. Demostró que, si tomamos células leucémicas que tienen un receptor de vitamina D y las incubamos en el laboratorio con la forma activa de la vitamina D, se inhibía su crecimiento y se inducía la diferenciación, de forma que se obstaculizaba la actividad cancerosa. Fue el primer indicio de la poderosa acción de la vitamina D y su función potencial para prevenir el cáncer. Después de esta observación, a principios de la década de 1980 demostramos que la forma activa de la vitamina D podía regular el crecimiento de la piel y paliaba la psoriasis, una enfermedad no maligna de la piel que consiste en que las células se multiplican diez veces más rápido de lo normal, lo cual provoca lesiones rojizas con múltiples capas de piel muerta. Yo fui uno de los primeros científicos en demostrar la actividad antiproliferación de la vitamina D para que las células de la piel recuperaran su crecimiento normal, y rápidamente se convirtió en la principal terapia para la psoriasis.

De repente, vimos claro que las células con un receptor de vitamina D tenían varios genes que se activaban o se desactivaban con esta vitamina. Estos genes controlan el crecimiento celular e inducen a las células malignas a volver al redil o morir. Por lo

tanto, la vitamina D podía controlar de forma efectiva si una célula se volvía o no cancerosa.

Tratamiento in situ

Hasta mediados de la década de 1990 se creía que los riñones producían toda la vitamina D activada del cuerpo. Este suministro procedía de la 25-vitamina D del torrente sanguíneo que, a su vez, era creada por el hígado a partir de la vitamina D que generaba la piel después de exponerse al sol y, en menor medida, de los alimentos que contienen vitamina D (véase la figura 1). La cantidad de vitamina D activada que producen los riñones es, en realidad, muy pequeña (entre 2 y 4 microgramos al día; es decir, una centésima parte de un grano de sal) y no varía por mucha 25-vitamina D que circule por la sangre. En otras palabras, por mucho que incrementáramos espectacularmente la cantidad de 25-vitamina D en sangre tumbándonos en la playa durante toda la semana, bebiendo litros y litros de leche y comiendo caballa cada día, los riñones seguirían produciendo la misma cantidad irrisoria de vitamina D activada. La función principal de esta valiosa vitamina D activada, se pensaba, era contribuir a la salud ósea. Dado que había sido yo quien había descubierto la forma activada de la vitamina D, me interesaba mucho lo que estaba ocurriendo en este campo de investigación y, como a tantos investigadores que al final topan con un muro, algo empezó a inquietarme.

He aquí lo que no me encajaba. Gracias a una mayor exposición a la luz del sol, observamos beneficios para la salud celular y orgánica que parecían deberse a la vitamina D activada. Entre ellos, menor presión sanguínea y menos riesgo de padecer cáncer o enfermedades autoinmunes como la esclerosis múltiple y la diabetes de tipo 1. No obstante, esto no podía originarse en la vitamina D activada si los supuestos de la producción de vitamina D activada en los riñones eran ciertos. Aparentemente, había una conexión entre la exposición al sol y la salud celular y orgánica. Pero nuestro desconocimiento sobre cómo se producía la vitamina D activada nos impidió afirmar que lo uno causaba lo otro.

Pero no nos faltaba mucho: estábamos a punto de transformar nuestra comprensión sobre la relación entre la luz del sol y la salud celular. Por fin, ocurrió. Lo que mis colegas y yo descubrimos en los estudios que llevamos a cabo en el Laboratorio de

Investigación de los Huesos, la Piel y la Vitamina D, adscrito al Centro Médico de la Universidad de Boston, en colaboración con el doctor Gary Schwartz y su equipo de la Universidad Wake Forest, fue que las células prostáticas humanas podían activar la vitamina D de forma similar a como lo hacía la piel, algo que habían observado el doctor Daniel Bikle y su equipo de la Universidad de California en San Francisco. En otras palabras, empezamos a asimilar el hecho de que los humanos tienen la capacidad de producir vitamina D en todo el cuerpo.

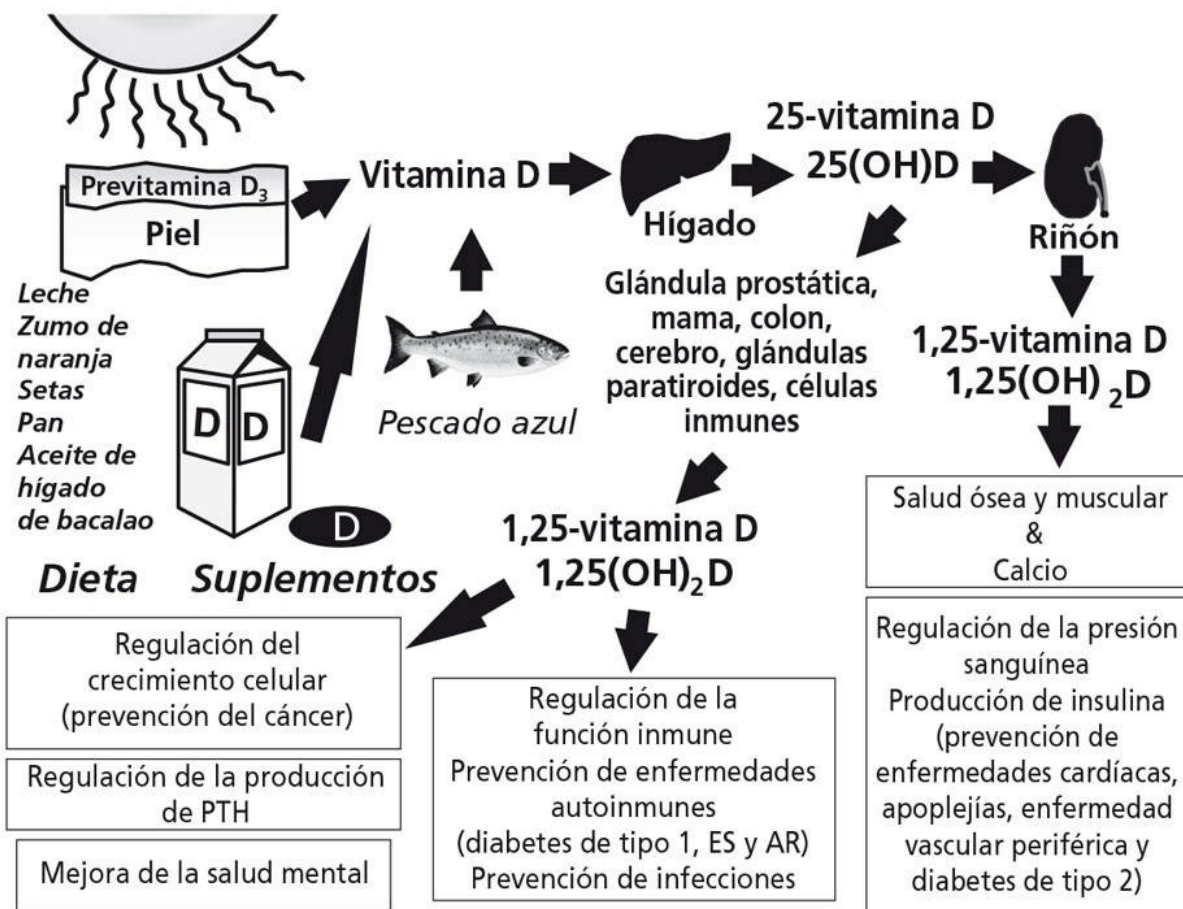


Figura 1. Una vez que se genera vitamina D en la piel a partir de la radiación UVB del sol, o cuando la obtenemos de fuentes dietéticas, el hígado crea un metabolito de vitamina D llamado 25-vitamina D (25-hidroxivitamina D), que viaja hasta los riñones para convertirse en vitamina D activada (1,25-vitamina D; 1,25 dihidroxivitamina D). Los últimos descubrimientos han demostrado que muchas otras células también activan la vitamina D, entre ellas las del sistema inmunológico —para modular la actividad celular inmunológica, reducir el desarrollo de enfermedades autoinmunes y mejorar la protección contra las enfermedades infecciosas— y las de la próstata, la mama y el colon, donde evitan la proliferación celular perjudicial característica del cáncer.

El progreso es extraordinario. Si antes pensábamos que solo los riñones podían activar la vitamina D, en aquel momento nos dimos cuenta de que una gran variedad de células tienen esta capacidad, entre ellas las de la mama, la próstata, el colon, el pulmón, el cerebro y la piel, y, probablemente, la mayoría de los tejidos y las células de todo el cuerpo. Cuando la 25-vitamina D entra en contacto con estas células y las penetra, se convierte en vitamina D activada. Pero, al contrario que en los riñones —que producen vitamina D activada a partir de la 25-vitamina D y la mandan a los intestinos y los huesos a través de la sangre—, en otras células, como las cerebrales, la 25-vitamina D se convierte en vitamina D y se usa en el mismo lugar, es decir, en la célula. Después de cumplir con sus funciones, la vitamina D activada se autodestruye (de esta forma no sale de la célula ni entra en la circulación sanguínea, donde una sobreabundancia de vitamina D podría ser tóxica). Dado que este proceso de activación de la vitamina D comienza y acaba en la célula, no hay rastros de un aumento de la vitamina D activada en la sangre, ni siquiera cuando estas células producen más vitamina D activada. Por eso los científicos tenían problemas para relacionar la exposición al sol, la vitamina D y un menor riesgo de padecer enfermedades crónicas e incluso fatales.

Este descubrimiento es significativo porque ahora sabemos con seguridad que aumentar los niveles de la 25-vitamina D en sangre gracias a la exposición al sol y, en menor medida, a través de la dieta o los suplementos, nos ayudará a reducir el riesgo de padecer varias enfermedades, sobre todo aquellas que causan un crecimiento celular anormal, como el cáncer. Desde entonces también hemos descubierto que el sistema inmunológico tiene la capacidad de producir vitamina D activada, lo cual significa que la exposición al sol podría desempeñar un papel para prevenir y tratar enfermedades autoinmunes como la esclerosis múltiple, la artritis reumatoide, la enfermedad de Crohn y la diabetes de tipo 1.

Los estudios de mi laboratorio confirmaron que la vitamina D activada es una sustancia muy potente y efectiva como inhibidor de un crecimiento celular anormal. El descubrimiento, tanto de mi laboratorio como de otros, de que muchas células del cuerpo pueden activar la vitamina D ha sido crucial. Es lo que sustenta las pruebas cada vez más claras de que, al contrario de lo que oímos tan a menudo, las ventajas de la exposición al sol compensan de lejos las potenciales consecuencias negativas (profundizo en esta cuestión en el capítulo 8).

A esto debemos añadir las investigaciones que demuestran que la exposición al sol

ayuda a regular el ritmo circadiano, de forma que prevenimos enfermedades relacionadas con el estado de ánimo, como el trastorno afectivo estacional, el síndrome premenstrual y la depresión, debidas a un bajo nivel de melatonina. El gran número de investigaciones en este campo ha tenido algunos efectos sorprendentes y ha engendrado nuevas perspectivas en campos de la fisiología que nunca habríamos esperado. Por ejemplo, hace poco confirmamos algo que los científicos habían descubierto en la década de 1980 pero en lo que nunca profundizaron: no solo el cerebro genera la sustancia del «bienestar» beta endorfina. También la piel la produce cuando se expone a la radiación UVB. Esto explicaría por qué muchas personas se sienten bien después de pasar un rato en la playa o incluso en una cama solar.

El desencadenante de la vitamina D: los rayos UVB; ni los UVA ni los UVC

El milagro de la producción de vitamina D comienza, por descontado, con el sol. La luz del sol consiste en una mezcla de paquetes (técnicamente llamados fotones) de radiación electromagnética de diferentes longitudes de onda, desde las más largas y menos potentes, llamadas infrarrojas, pasando por las rojas, naranjas, amarillas, verdes, azul, índigo y violeta, hasta las más cortas y potentes, llamadas ultravioletas.

La radiación ultravioleta, o UV, está formada por los rayos UVA, UVB y UVC. Los rayos UVC (de 200 a 280 nanómetros) y parte de los UVB (de 281 a 289 nanómetros) son completamente absorbidos por el ozono en la atmósfera, de modo que nunca llegan a la Tierra ni a la piel humana. Los rayos UVA (de 320 a 400 nanómetros) y gran parte de los UVB (de 290 a 319 nanómetros) alcanzan la superficie terrestre en diferentes grados, pero tienen efectos distintos en nuestro cuerpo. Nos llega cien veces más radiación UVA que UVB y, aunque la UVA contiene mucha menos energía que la UVB, es capaz de penetrar en capas más profundas de nuestra piel, donde afecta a las estructuras elásticas, aumenta los radicales libres, causa arrugas, e influye en el sistema inmunológico y en los melanocitos, o las células del pigmento de la piel. Por esta razón creemos que la radiación UVA es la principal causa del melanoma. La UVB, en cambio, es la forma de radiación de alta energía que absorben el ADN y las proteínas, y no penetra tanto en la piel. La UVB enrojece la piel y, a largo plazo, es la principal responsable de cánceres de piel que no son melanoma. Cuando la UVB provoca quemaduras puede estar

contribuyendo a un melanoma.

La UVB también es la única forma de radiación UV que inicia una reacción en la piel que estimula la producción de vitamina D. Hasta hace poco la mayoría de los protectores solares solo bloqueaban la radiación UVB, lo cual es posible que haya causado el aumento de melanomas en Estados Unidos y en las culturas occidentales. Esto se debe a que los protectores que solo bloquean la radiación UVB, que provoca quemaduras, dan la sensación de que podemos pasar bajo el sol un período de tiempo ilimitado, pero en ese tiempo no estamos protegidos contra la radiación UVA, mucho más penetrante. Sin protector solar alguno, la gente no se habría expuesto tanto al sol como para recibir una dosis de UVA que aumenta el riesgo de melanoma. Por fortuna, ahora los investigadores han desarrollado protectores solares de «espectro amplio», que nos protegen de gran parte de la radiación UVA y de casi toda la radiación UVB (dependiendo del factor).

El nivel de radiación UVA que llega a la Tierra depende de varias circunstancias. Una es la capa de ozono estratosférica, que absorbe una buena cantidad de la radiación UV dañina. Pero la cantidad que absorba dependerá de la época del año y de otros fenómenos naturales. En conjunto, la capa de ozono se ha debilitado a causa de la contaminación industrial y de sustancias ahora prohibidas que antes emitían los refrigerantes y otros productos de consumo como la laca. Siete factores principales determinan cuánta radiación recibimos los humanos en la Tierra.

Hora del día. Los niveles de UV alcanzan su punto álgido a mediodía, cuando el sol está en el lugar más alto del cielo. Es entonces cuando la radiación UV debe recorrer la distancia más corta entre la atmósfera y la superficie. En cambio, a primera hora de la mañana o última de la tarde, la trayectoria de la radiación del sol es más oblicua y, por lo tanto, la intensidad de la UV disminuye en gran medida, lo cual explica por qué es tan difícil crear vitamina D a primera o última hora del día.

Época del año. El ángulo del sol cambia con las estaciones. Debido a esto, también cambia la intensidad de la radiación UV, que llega a su nivel máximo en verano.

Latitud. La radiación del sol es más intensa en el ecuador, donde el sol da de pleno y su radiación debe recorrer la distancia más corta a través de la capa de ozono. Por lo tanto, en el ecuador es donde llega más radiación a la superficie. En latitudes más altas el sol está en un punto más bajo del cielo y la radiación UV debe recorrer más distancia. Esto causa que la radiación en las latitudes medias y altas sea menos intensa. Por ejemplo, las personas que viven en Edmonton, Canadá, no pueden producir nada de

vitamina D en la piel durante siete meses al año (de septiembre a abril). Los neoyorquinos no pueden producir vitamina D durante cuatro meses (de noviembre a febrero).

Altitud. A mayor altitud, más intensa es la radiación UV, porque hay menos atmósfera que la absorba. Por lo tanto, habrá más riesgo de una sobreexposición. Un estudio que llevamos a cabo con el doctor Edward Sauter comparando la capacidad para producir vitamina D en el campo base del Everest en el Himalaya (a una altura de 5.300 metros) demostró que una persona puede producirla allí durante todo el año, pero no en otras cotas más bajas de la zona. Puedes estar en el Taj Mahal en noviembre y tener déficit.

Condiciones climáticas. Cuantas más nubes, menos radiación llegará a la superficie de la Tierra. No obstante, la radiación UV puede traspasar la capa de nubes, lo cual explica por qué es posible que te quemes en un día de verano nublado o con niebla.

Reflejo. Ciertas superficies reflejan la radiación UV y aumentan su intensidad, incluso en zonas en sombra. Entre estas superficies se encuentra la nieve, la arena o el agua. Una mayor intensidad significa una dosis doble.

Contaminación. Cada vez son más las personas que viven en una atmósfera contaminada, desde quienes habitan enclaves metropolitanos como Los Ángeles o Houston hasta aquellos que residen en zonas menos pobladas, e incluso limpias, pero donde los patrones del viento trasladan y bloquean bolsas de aire contaminado. Dado que la contaminación filtra la radiación UV, llega menos a la superficie. Esto explicaría por qué el déficit de vitamina D persiste en Los Ángeles y Atlanta, dos ciudades situadas en latitudes donde debería ser relativamente fácil generar vitamina D durante todo el año.

Pensemos en A (de aging) para envejecimiento y en B (de burning) para quemaduras

La gente confunde los rayos UVA con los rayos UVB. Ayuda pensar que la radiación de tipo A contribuye a que aparezcan arrugas cuando hay una sobreexposición. El viento, la contaminación y el tabaco también pueden dañar la piel, sobre todo si la exposición a estos elementos es extrema. Paradójicamente, como en el caso del melanoma, la piel arrugada que vemos en muchos *baby boomers* tal vez se deba a la aparición de los

protectores solares en la década de 1960. ¿Por qué? Estos primeros protectores evitaban la radiación UVB —que causa las quemaduras—, lo cual permitía pasar más tiempo al sol, pero no impedía la penetración más profunda de la radiación UVA.

En aquella época se desconocía que la radiación UVA tuviera efecto alguno. Sin embargo, ahora sabemos que es principalmente esta radiación la que provoca los daños responsables de las arrugas. Por lo tanto, los primeros protectores contribuyeron a unas arrugas prematuras: quienes los utilizaban se pasaban más tiempo al sol, porque no se quemaban, pero, al hacerlo, se expusieron de forma nociva a grandes dosis de radiación UVA, que penetraba más profundamente y tenía un impacto añadido en el sistema inmunológico.

De los rayos UVB a la vitamina D activada

La reacción en cadena comienza cuando los rayos UVB impactan en la superficie de la piel, donde, como he explicado antes, un precursor del colesterol llamado 7-dehidrocolesterol (también llamado provitamina D₃ o 7-DHC) se transforma en la previtamina D₃ en la capa más externa de nuestra piel. Este compuesto se convierte rápidamente en vitamina D₃, que se desprende de las células de la piel e ingresa en la circulación sanguínea. También llamada colecalciferol, es la misma forma sintetizada de la lanolina de las ovejas para obtener la vitamina D₃ de los suplementos. (En breve diferenciaré la vitamina D₃ y la D₂.) La vitamina D₃ seguirá siendo biológicamente inactiva hasta que el hígado la asimile y cree la forma más común en circulación, la 25-vitamina D (también llamada calcifediol).

Pero detengámonos un momento. Antes incluso de que la vitamina D llegue al hígado para su transformación, parte de ella se alberga en el tejido adiposo subcutáneo (la capa de grasa que hay justo debajo de la piel) y se almacena. La vitamina D es soluble en la grasa y es allí donde se guarda durante los meses de invierno y se libera cuando es necesaria. De la misma forma que los osos hibernan y almacenan las células de grasa durante los meses cálidos, desde la primavera hasta el otoño, un ser humano almacena vitamina D durante los meses soleados y la recupera de las células adiposas durante los fríos días del invierno.

La vida media de la 25-vitamina D en circulación es de entre dos y tres semanas. Por lo tanto, exponernos de manera inteligente al sol probablemente nos proporcionará beneficios durante al menos una o dos semanas.

He comentado con anterioridad que, antes de que la forma circulante de la vitamina D pueda llevar a cabo sus funciones debe pasar por otra puerta: los riñones. Es en ellos donde la 25-vitamina D se convierte en la forma activa, la 1,25-vitamina D. Y esta forma activa es la responsable de regular el metabolismo del calcio y la salud ósea. Sin suficiente vitamina D no podemos utilizar el calcio. De hecho, si tenemos déficit de vitamina D, solo absorberemos entre un 10 y un 15 % del calcio que ingiramos a través de la dieta o los suplementos. Si tenemos insuficiencia de vitamina D, absorberemos menos del 30 % del calcio. Más adelante precisaré estos parámetros, pero, en pocas palabras, tener insuficiencia significa que, técnicamente, no tenemos déficit, pero no estamos satisfaciendo las necesidades de nuestro cuerpo.

La capacidad para absorber calcio es importante para cualquiera, especialmente para aquellos que toman fármacos para los huesos como Fosamax (alendronato), Actonel (risedronato), Boniva (ibandronato), Reclast (ácido zoledrónico) o Forteo (teriparatida). A menudo se pide a los pacientes que tomen un suplemento de calcio además del tratamiento farmacológico, pero no siempre los médicos les recuerdan que deben ingerir un nivel suficiente de vitamina D. Sin esta, el calcio que ingiramos será menos útil. Para todos los efectos, el calcio será invisible para el cuerpo y sus necesitados huesos. En el capítulo 9 detallaré la relación que existe entre el calcio y la salud ósea, y explicaré cómo colaboran sinérgicamente el calcio y la vitamina D.

La única prueba para el nivel de vitamina D

Entonces, teniendo en cuenta todas estas formas diferentes de vitamina D, se podría pensar que la más adecuada para hacer una prueba en una persona debería ser la forma activa, ¿no? Pues no.

Resulta que no podemos utilizar el nivel en sangre de vitamina D activada, ni siquiera la forma que pasa de las células de la piel al hígado, que es biológicamente inerte, para medir con precisión el estado de la vitamina D en nuestro cuerpo. La más abundante en la circulación —la 25-vitamina D— es el metabolito de vitamina D más importante. Es

la que todos los expertos, entre los que me incluyo, recomendamos medir para calibrar el nivel de una persona. (En un informe de laboratorio, es posible que veamos «suero 25(OH)D», que es la forma correcta). Los médicos cada vez son más conscientes de las diferencias, pero hasta un 20 % sigue llevando a cabo la prueba equivocada.

Vitamina D₂ y vitamina D₃: ¿cuál es la diferencia?

Me hacen esta pregunta a menudo. Y no me sorprende saber que mucha gente cree que la vitamina D₂ no hace nada y que lo importante de verdad es la vitamina D₃. Tanto mi laboratorio como otros han acabado con esta falacia.

La vitamina D que fabrica la piel es vitamina D₃. La vitamina D₂ que se crea a partir de levadura y que se ha empleado en refuerzos y suplementos alimentarios desde hace más de sesenta años se considera menos efectiva que la vitamina D₃ para mantener los niveles de 25-vitamina D. La prensa no especializada ha promocionado la idea de que deberíamos fijarnos en el suplemento para asegurarnos de que tomamos vitamina D₃ y no vitamina D₂. En 2008 publiqué que, cuando jóvenes y adultos ingieren 1.000 UI de vitamina D₂, aumenta su nivel en sangre de 25-vitamina D en la misma medida que si ingieren 1.000 UI de vitamina D₃.

Para asegurarme de que la vitamina D₂ no estaba destruyendo vitamina D₃ diseñé el estudio incluyendo un grupo que recibió 500 UI de vitamina D₂ y 500 UI de vitamina D₃ en la misma cápsula. Mi equipo y yo observamos que los niveles en sangre de 25-vitamina D se incrementaron 10 nanogramos (ng) por mililitro y eran comparables a los que se alcanzan cuando se ingieren 1.000 UI de vitamina D₂ o D₃. En otras palabras, demostramos que la vitamina D₂ es tan efectiva como la D₃ y echamos por tierra esta falacia persistente. Desde entonces, otros laboratorios han confirmado estos resultados en niños.

Puesto que los suplementos de vitamina D₃ provienen de una fuente animal (lanolina), los veganos no toman estos suplementos o consideran que la vitamina D₂ no es suficientemente buena. Algunos informes diferencian los dos conjuntos de vitamina D como 25(OH)D₂ y 25(OH)D₃. No hay ningún problema. Lo importante es el 25(OH)D total.

La mayoría de los suplementos que se venden en la actualidad contienen vitamina D₃,

pero podemos ingerir tranquilamente vitamina D₂, lo cual es ideal para los veganos que rechazan cualquier fuente animal en sus suplementos. A los pacientes con un severo déficit de vitamina D les damos una dosis cuantiosa (unas 50.000 UI por dosis) de vitamina D₂; en la actualidad es la única vitamina D aprobada por la FDA para que los médicos traten y prevengan el déficit de vitamina D con una dosis tan alta, y funciona bien. He suministrado a algunos pacientes esta cantidad de vitamina D durante seis años sin que haya toxicidad alguna (véase el capítulo 10 para profundizar en esta cuestión).

¿Qué constituye un déficit?

Mis extensos estudios han ayudado a redefinir lo que significa tener déficit de vitamina D. Antes de una de mis publicaciones en *Lancet* en 1998, el déficit de vitamina D se definía como tener unos niveles de 25-vitamina D por debajo de los 10 nanogramos por mililitro. Gracias a mis investigaciones demostré, sin embargo, que un nivel en sangre del doble de esta cantidad —20 nanogramos por mililitro— es necesario para evitar un incremento perjudicial de la hormona paratiroidea. Junto con mis colegas, entre ellos el doctor Robert Heaney de la Universidad Creighton, determinamos que 100 UI de vitamina D ingerida aumentaban los niveles de 25-vitamina D en un nanogramo por mililitro. No es necesario saber qué significa realmente esto; lo importante es que, basándonos en estas observaciones, la comunidad internacional ahora define el déficit de vitamina D cuando el nivel de la 25-vitamina D está por debajo de los 20 nanogramos por mililitro. La insuficiencia se encuentra entre los 21 y los 29 nanogramos por mililitro. Idealmente, el objetivo debería ser, como mínimo, 30 nanogramos, y 100 nanogramos es el nivel seguro.

Evidentemente ningún suplemento de vitamina D nos dirá «tómese una pastilla al día e incrementará los niveles de 25-vitamina D a 40 nanogramos por mililitro». Y el sol no dejará de brillar cuando hayamos obtenido unos niveles suficientes de vitamina D. Así que, ¿cómo sabemos cuánta vitamina estamos recibiendo y si es suficiente para nuestro cuerpo?

Aquí es donde entra mi estrategia en tres pasos, que mostraré en detalle en la segunda parte del libro. Pero antes es imprescindible aclarar algunos aspectos de la vitamina D que, probablemente, intriguen a más de uno.

El nivel de 25-vitamina D es el barómetro del estado de la vitamina D y es la suma de las fuentes solares, dietéticas y suplementarias. Véase el capítulo 7 para saber más sobre las pruebas.

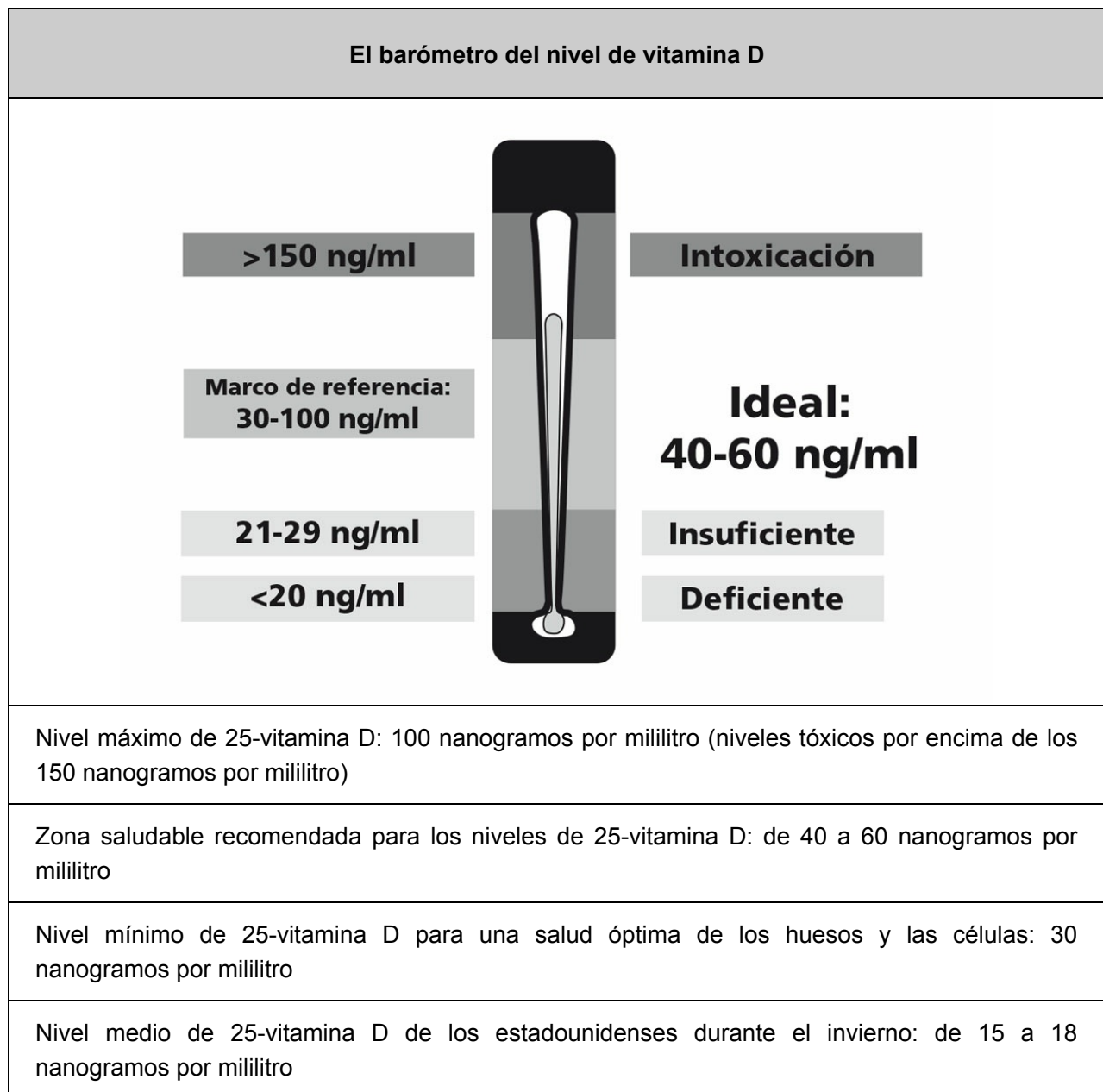


Figura 2. El barómetro de la vitamina D del doctor Holick. Los niveles de 25-vitamina D (25-hidroxivitamina D) que definen el déficit de vitamina D (<20 nanogramos por mililitro), la insuficiencia (21-29 nanogramos por mililitro), la suficiencia (30-100 nanogramos por mililitro) y la intoxicación, que no se percibe hasta que los niveles están por encima de 150 nanogramos por mililitro. El intervalo ideal de la 25-vitamina D es entre 40 y 60 nanogramos por mililitro.

¿Cuánto es demasiado?

Entre 1987 y 1991, hasta 44.000 hogares del área de Boston estaban en riesgo de «intoxicarse» —la palabra científica para sobredosis— con vitamina D. La culpable era una leche reforzada que llevaba a sus domicilios un empleado irresponsable de una empresa láctea (en lugar de 400 UI por litro había 250.000 UI). Entre los afectados se encontraba una mujer sana de setenta y seis años que murió debido a la intoxicación —esta provoca un aumento del calcio y el fosfato en sangre, lo cual puede calcificar los vasos sanguíneos y los riñones— y el de una niña que tuvo un fallo renal. Aparecieron en el *New England Journal of Medicine*. Ayudé a descubrir el origen del brote y detuve la distribución de leche. Esta experiencia me inspiró para llevar a cabo un estudio, que publiqué al mismo tiempo en la revista, que analizaba la leche y la leche maternizada. La leche pocas veces contiene la cantidad de vitamina D que indica la etiqueta, pero, en la mayoría de los casos, no está reforzada en exceso, sino al contrario. Por esta razón mi conclusión fue que se controlara mejor el proceso de refuerzo. (No obstante, en la leche maternizada siempre había, al menos, la cantidad de vitamina D publicitada.)

Pondré otro ejemplo más de un caso inusual de intoxicación de vitamina D. A mediados de la década de 1990, descolgué el teléfono a las siete de la mañana para escuchar a un airado abogado de Florida acusarme de destrozarle la salud por proponer que tomara suplementos de vitamina D.

—¿Es usted el doctor Holick? —preguntó.

—No. —No quería hablar con un abogado a aquella hora... ¿Quién quiere?

—Bueno, sé que es el doctor Holick porque es el único que está en el laboratorio a esta hora de la mañana. Y voy a demandarle.

—¿Por qué? —Ahora sí que estaba interesado.

—Porque he seguido su consejo, compré vitamina D por internet y ¡ahora estoy en urgencias por una intoxicación de vitamina D!

No era extraño que yo encabezara la lista de las personas a las que amenazar con una demanda. En lugar de colgar el teléfono a aquel pobre hombre y llamar a mi abogado, le pedí amablemente que me enviara el suplemento que había tomado para hacer unas pruebas. Me costaba creer que pudiera haberse intoxicado con la cantidad que había estado tomando.

Y, en efecto, la empresa se había olvidado de diluirlo. Las dos cucharaditas de café que estaba tomando cada día no le suministraban la dosis sana de 2.000 UI diarias, sino que ingería 1.000.000 UI, lo cual era más que suficiente para provocar una intoxicación. Al final no me demandó, sino que me preguntó cómo recuperarse de la intoxicación. Sí demandó a la empresa que fabricaba el suplemento, que quebró al poco tiempo.

La luz del sol destruye cualquier exceso de vitamina D, de modo que es imposible que te intoxiques por la exposición al sol. Deberías ingerir más de 10.000 UI de vitamina D al día, durante al menos seis meses, para que tuvieras que empezar a preocuparte por una toxicidad potencial debido a los suplementos. Los síntomas incluyen náuseas, vómitos, pérdida del apetito, diarrea, orinar con mayor frecuencia, tener más sed de lo normal, desorientación y pérdida de peso.

A pesar de estos dos casos, la intoxicación de vitamina D es extremadamente rara. Y lo que siempre les digo a mis pacientes es que es imposible intoxicarse exponiéndose al sol. No es extraño que el cuerpo tenga una manera de regular la cantidad de vitamina D en sangre para que no haya una sobredosis. Si te expones al sol en traje de baño hasta el punto de que la piel se vea levemente rosácea veinticuatro horas después será el equivalente a tomar entre 15.000 y 20.000 UI de vitamina D. Para un adulto blanco sería como exponerse al sol en junio entre diez y quince minutos en una playa de Cabo Cod. El cuerpo tiene una gran capacidad para generar vitamina D a cualquier edad. A pesar de que el envejecimiento disminuye los niveles de la molécula de provitamina D responsable de la vitamina D en la piel, el cuerpo sigue teniendo suficientes recursos para crearla a partir de la luz del sol incluso a la edad de noventa años.

LAS VENTAJAS SUPERAN A LAS DESVENTAJAS

En 2002, se prestó mucha atención a un anuncio relacionado con la radiación UV y la salud. El Programa de Toxicología Nacional del gobierno federal publicitó que había añadido la radiación ultravioleta a la lista de lo que considera «cancerígenos humanos conocidos». Por muy desafortunado que fuera este acto por parte de una agencia del Departamento Estadounidense de Servicios Humanos y de la Salud, resume a la perfección los prejuicios que persisten sobre la luz del sol y la salud.

La afirmación general de que la radiación UV es cancerígena es equívoca. Como

comentó un amigo mío, decir que la radiación UV causa cáncer y debería ser evitada es como decir que el agua provoca ahogamientos, así que es mejor no beberla. No es riguroso ubicar en la lista de cancerígenos a la radiación sin recalcar que el problema no es la exposición, sino la sobreexposición. Casi cualquier cosa en exceso puede representar un problema: pensemos, por ejemplo, en una dieta con demasiada grasa dietética o demasiada sal. Hay una diferencia abismal entre la moderación y el exceso. De la misma forma que necesitamos un poco de grasa y sal en nuestra dieta, también necesitamos un poco de sol.

Lo interesante cuando se lee la letra pequeña del informe del gobierno sobre los cancerígenos es que no ofrece cifras que definan los parámetros de los niveles seguros: «La lista de estas sustancias (...) no implica que representen un riesgo de cáncer para las personas en su vida diaria», se afirma.

En mi opinión, excluir esta información vital convierte la lista en un despropósito. Es un caso parecido a otro de la década de 1980, cuando se incluyó al edulcorante sacarina en la lista del Informe del Programa de Toxicología Nacional sobre cancerígenos. ¿Recordamos aquellas advertencias en las latas de los refrescos que afirmaban que el producto había demostrado causar cáncer en animales de laboratorio? Excluyeron a la sacarina de la lista en 2002 porque la cantidad necesaria para provocar cáncer, incluso en los animales de laboratorio (¡ocho latas por rata!), era inverosímilmente grande.

También hay que tener en cuenta que los cancerígenos están presentes en muchos lugares de la naturaleza. Por mucho que te asuste, hay cancerígenos conocidos en casi todos los alimentos y bebidas, por ejemplo en el agua del grifo (cloroformo), en productos de grano (dibromuro etileno), en la panceta y otras carnes procesadas (nitrosaminas), en la crema de cacahuete (aflatoxinas), en la mostaza castaña (alil-isotiocianato), en la albahaca (estragol), en las setas (hidrazina), en la cerveza y el vino (etanol) y, como acabo de mencionar, en algunos refrescos (sacarina). He aquí lo que dice el Consejo Estadounidense de la Ciencia y la Salud sobre las probabilidades de evitar los cancerígenos: «Ninguna dieta puede estar libre de todos los cancerígenos o sustancias tóxicas naturales. De hecho, es difícil encontrar un alimento que no contenga algunos compuestos químicos dañinos inherentes o que se produzcan al cocinarlo o debido a la descomposición microbiana».

Lo que quiero decir es que los cancerígenos están en todas partes, incluso en las sustancias naturales que necesitamos para sobrevivir. Solo porque algo sea natural no

significa que puedas consumirlo o exponerte a ello de forma ilimitada sin sufrir perjuicios para la salud. El azúcar, la sal, incluso el agua y el oxígeno son peligrosos si los tomamos en exceso. A pesar de la atención que recibió el décimo Informe sobre Cancerígenos cuando se añadió la radiación UV a la lista, lo único que significa es que sobreexponerse al sol aumenta el riesgo de padecer cáncer de piel. Pocas personas negarán este hecho. Pero a muchas de ellas les costará meter la radiación UVB y la salud en el mismo saco.

La verdad

¿Cómo hemos llegado a este punto en el que el sol se ha convertido en algo que debemos temer en lugar de reverenciar? La respuesta sencilla es que hay muchos miles de millones de dólares interesados en enfatizar el único efecto negativo de exponerse al sol (el cáncer de piel no-melanoma) y muy pocos millones interesados en promocionar los muchos beneficios del sol.

La caída en desgracia del sol como un tratamiento popular y efectivo para muchos tipos de enfermedades se inició a partir de unos importantes descubrimientos médicos. Primero fue el descubrimiento de la penicilina en 1928. El éxito de este y otros fármacos dio paso a la era de la farmacología y salvó millones de vidas. No obstante, también provocó el arrinconamiento de disciplinas como la helioterapia y la fotobiología que, en comparación, parecían pintorescas y anticuadas. No pasó mucho tiempo hasta que gran parte de la sociedad aceptó la idea de que los fármacos sintéticos eran más efectivos para prevenir y curar las enfermedades que cualquier cosa que pudiera ofrecer la Madre Naturaleza, una creencia que sigue persistiendo.

Hace tiempo que la medicina sabe que, a pesar de todos los beneficios del sol, un efecto negativo para la salud es el cáncer de piel no-melanoma. En la década de 1920, se comprobó que los agricultores europeos desarrollaban cáncer de piel en las zonas más expuestas al sol: las orejas, la cara, la nariz y los dorsos de las manos. En 1937, el *American Journal of the Medical Sciences* publicó un informe del doctor Sigismund Peller, de la Universidad de Nueva York, que teorizaba que la radiación UV podía evitar el desarrollo de cánceres malignos, aunque pudiera provocar cánceres de piel benignos y curables. La población de individuos que escogió el doctor Peller fue un grupo que,

debido a su trabajo, pasaba mucho tiempo bajo el sol: la Marina de Estados Unidos. Comparados con otros sujetos de la misma edad, el porcentaje de cáncer de piel en la Marina era ocho veces mayor, mientras que el número total de muertes debidas a otros cánceres era un 60 % menor que en la población civil. Y, en 1941, el primer número del *Journal of Cancer* puso la cuestión en perspectiva al afirmar que un mayor riesgo de cáncer de piel no-melanoma era el precio que se debía pagar para reducir el riesgo de cáncer de próstata, de mama y de colon. Se repitieron estudios parecidos que confirmaron estas conclusiones. Otras observaciones del personal de la Marina, esta vez durante un período de diez años entre las décadas de 1970 y 1980, revelaron el mismo patrón. Quienes trabajaban al aire libre tenían las tasas de melanoma más bajas. En cambio, los que trabajaban en espacios cerrados eran quienes más sufrían esta enfermedad.

Por desgracia, durante el último cuarto de siglo la relación entre la luz del sol y el cáncer de piel ha dejado pequeñas todas las proporciones. Los mayores culpables son el sector de cosméticos de la industria farmacéutica y lo que a mí me parecen algunos dermatólogos poco informados. Durante las décadas de 1960 y 1970, cuando la gente pasaba más tiempo al aire libre debido a la cultura del ocio, la industria «cosmecéutica» produjo cremas protectoras que dieron al consumidor una ilusión de seguridad que le permitía pasar más tiempo expuesto al sol.

Estas cremas protectoras empezaron a generar una gran cantidad de dinero para las empresas que las producían. Aunque al principio se lanzaron al mercado para proteger contra las quemaduras, pronto se las arreglaron para que también previnieran el cáncer de piel. Los protectores solares modernos desempeñan un papel importante en esta prevención, y deberíamos controlar cuánto nos exponemos al sol de la misma forma que controlamos cuánta sal, azúcar o grasa tomamos y cuánto alcohol bebemos. No obstante, las campañas «educativas» sofisticadas y agresivas que ha financiado la industria cosmecéutica han propiciado una general histeria antisol que es perjudicial para la salud; al convencernos de que ni la más mínima exposición al sol es positiva o importante para la salud, nos convierte en heliofóbicos.

Los grupos de presión antisol quieren convencernos de forma tan desesperada de los peligros del sol (para que compremos sus protectores solares durante todo el año) que sus representantes no dudarán en afirmar que, si estamos en Boston en el mes de febrero y queremos ir a la tienda de la esquina a comprar una botella de leche o nos apetece

sentarnos al sol a la hora del almuerzo, deberíamos ponernos protección solar. Hace poco un dermatólogo de Nueva York llevó al extremo este mensaje al sugerir, en un popular programa de radio matinal, que deberíamos llevar protector incluso en casa porque las lámparas fluorescentes pueden dañarnos la piel y provocar cáncer. Es una idea descabellada y alarmista. Ni siquiera durante el día más soleado de febrero el sol tiene la suficiente fuerza en Nueva Inglaterra, Nueva York o San Francisco para aumentar de forma significativa el riesgo de provocar cáncer de piel. Dicho esto, hay que añadir que sigue desprendiendo una gran cantidad de radiación UVA que puede mermar la elasticidad de la piel y el sistema inmunológico. Es solo un ejemplo del tipo de información engañosa que el grupo de presión antisol utiliza para alarmar a la gente. Y, al hacerlo, la convencen de que deben utilizar sus productos y servicios durante todo el año, tanto dentro como fuera de casa.

Esta táctica del miedo de la industria cosmeceútica ha sido aceptada por la mayoría de los dermatólogos profesionales. Estos grupos han actuado de común acuerdo y han hecho que la gente tenga pavor a los rayos del sol. Para poner los peligros del cáncer de piel en contexto, merece la pena considerar algunas estadísticas. El cáncer de piel no-melanoma, que podría estar causado por una exposición al sol prolongada, tiene una tasa de muerte extremadamente baja. Menos del 0,5 % de las personas que padecen el cáncer de piel no-melanoma mueren: representa unas mil doscientas personas al año en Estados Unidos. Comparémoslo con las enfermedades que se pueden prevenir con una exposición regular al sol.

El cáncer de colon y el de mama, que son dos de los más comunes y que se podrían prevenir con una exposición regular al sol, tienen una tasa de mortalidad del 20 y el 65 % y matan casi a cien mil estadounidenses cada año. La osteoporosis, una enfermedad ósea que se puede mitigar con una exposición regular al sol, es endémica y afecta a veinticinco millones de estadounidenses. Cada año, un millón y medio de estadounidenses con osteoporosis se fracturan un hueso, algo fatal para una persona mayor; trescientos mil son fracturas de cadera, y el 20 % de los pacientes (sesenta mil individuos) morirán antes de que se cumpla un año de la fractura. Cuando pienso en los costes económicos, por no mencionar la carga emocional y psicológica, que implica el tratamiento de las enfermedades y las lesiones que provoca el déficit de vitamina D, me sulfuro de nuevo y no puedo evitar poner sobre la mesa estos datos.

Entre cincuenta mil y setenta mil estadounidenses mueren prematuramente cada año por una exposición insuficiente a la radiación UV. En comparación, las muertes debidas al cáncer de piel se sitúan entre nueve mil y diez mil. Un cáncer que, por otro lado, se puede prevenir y tratar cuando se detecta pronto.

Aunque raros, los melanomas son sin duda la forma de cáncer de piel más peligrosa y, si no se tratan, suelen ser mortíferos. El 80 % de todas las muertes de cáncer de piel se atribuyen a este tipo. No obstante —y este es un punto crucial— no existen pruebas científicas creíbles de que la exposición moderada al sol cause melanomas. En el capítulo 8 aclararé la confusión sobre la relación entre la exposición al sol y el cáncer de piel, una confusión que los medios no parecen capaces de desenmarañar y que los grupos de presión antisol tienen interés en mantener.

Estos grupos de presión también azuzan el miedo a que nos salgan arrugas, una preocupación cada vez más acuciante en una cultura obsesionada con la juventud. Es cierto que el sol provoca que la piel envejezca prematuramente, pero es posible disfrutar de las ventajas y, a la vez, minimizar las arrugas.

Entonces, ¿por qué nadie se ha enfrentado a los grupos de presión antisol y les ha dicho: «Oigan, hace ya demasiado tiempo que exageran los peligros de exponerse al sol e ignoran el hecho de que los humanos necesitamos la luz del sol para vivir»? Bueno, ¡yo sí lo he hecho! El problema es que siempre que alguien pone en cuestión la doctrina de la coalición antisol según la cual el sol nos causa cáncer de piel y arrugas —normalmente con algún estudio que demuestra un vínculo positivo entre la luz del sol y la prevención de enfermedades—, hacen circular una desinformación bien fundada sobre los peligros de exponerse al sol. En la bibliografía que proporciono al final del libro se encuentran muchos de estos estudios que demuestran los beneficios asociados entre la vitamina D que obtenemos del sol y muchas áreas de la salud.

Es difícil comprender los hechos porque no hay ningún grupo de presión a favor del sol. Después de todo, el sol es gratis, así que no genera mucho negocio. No cabe duda de que hay mucho trabajo que hacer para promocionar la importancia de la radiación UV para la salud. Este libro debería ayudar a cambiar la perspectiva con la que miramos al sol en nuestra vida diaria; sin duda espero que ayude a que el lector tome decisiones mejor informadas sobre la relación de la luz del sol con el bienestar. Cada vez se publican más artículos académicos que profundizan en la relación beneficiosa entre la

radiación UVB y la salud, hasta el punto de que mi querida Asociación Estadounidense de Dermatología, la misma institución que criticó mis consejos en el pasado, está mostrando signos de debilitamiento debido al gran número de estudios inequívocos de las universidades más prestigiosas del mundo.

El mismo día que escribí esta página apareció otro estudio que declaraba que uno de cada siete adolescentes estadounidenses tiene déficit de vitamina D, entre ellos la mitad de los adolescentes negros. Los que sufren sobrepeso tienen el doble de probabilidades de tener déficit, y las chicas tienen el doble de riesgo que los chicos. Son estadísticas crudas, sobre todo teniendo en cuenta el trasfondo de una epidemia de obesidad en auge. La relación entre obesidad y el déficit de vitamina D supone un desafío añadido porque es más difícil para los individuos obesos incrementar los niveles de esta vitamina.

Dependiendo del tipo de piel que tengas, de dónde vivas y de qué momento del año sea, necesitarás exponerte al sol en diferente medida para mantener unos niveles adecuados de vitamina D. Es cierto que el exceso tiene algunos efectos negativos, y los voy a examinar en profundidad en los próximos capítulos. No obstante, como veremos, los perjuicios palidecen en comparación con los beneficios.

Pongamos en perspectiva los pros y los contras de la luz del sol con una analogía. El ejercicio es otro ejemplo de algo que tiene efectos negativos y positivos pero que, en conjunto, es bueno para ti. Todos sabemos que el ejercicio es bueno. Previene un montón de enfermedades crónicas y hace que te sientas mejor. Pero, si haces demasiado ejercicio, o si tienes algunos factores de riesgo —como los pies planos o un revés defectuoso—, puedes desarrollar dolencias como la tendinitis de Aquiles o una epicondilitis lateral («codo de tenista»). Cada año mueren personas de un ataque al corazón mientras corren o levantan pesas. No obstante, ningún médico afirmaría que el ejercicio es malo para la salud. La mayoría de los médicos te recomendarán cierta moderación, pero ninguno te aconsejará que no seas activo.

Lo mismo se puede decir de la exposición al sol. La luz del sol no es mala para la salud. Se deben tomar precauciones, pero una exposición regular y moderada al sol, sin protección, es absolutamente necesaria para gozar de una buena salud, y así lo irás descubriendo a medida que pases las páginas de este libro.

3

Cuerpos duros

La magia de la vitamina D en la salud muscular y ósea

Cuando pensamos en la vejez, nos vienen a la mente palabras como «frágil» y «débil». Nos imaginamos, tal vez, a una mujer escuálida o a un hombre encorvado sobre un bastón, la piel flácida, los últimos reductos de cabello y un hilo de voz. Lo que sin duda no solemos ver es un individuo erguido con músculos tonificados y señales de gran fuerza muscular. Si el anciano o la anciana en cuestión tuvo antaño el físico o el porte de un atleta o modelo, es evidente que eso se quedó en las fotos antiguas. Pocas personas tienen en cuenta el papel que desempeña la masa muscular en el proceso de envejecimiento, y cómo los músculos colaboran con los huesos para mantenernos ágiles, capaces y, por encima de todo, jóvenes.

El estadounidense medio gana medio kilo de peso corporal anualmente después de cumplir veinticinco años, pero pierde entre 175 y 250 gramos de músculo. Aunque esta fracción de masa muscular parezca minúscula, acaba siendo bastante notable, y conlleva la pérdida de entre un 1 y un 2 % de fuerza cada año. La fuerza muscular suele llegar a su máximo entre los veinte y los treinta años, y luego se reduce gradualmente hasta que, de media, a los setenta años hemos perdido un 30 % de fuerza. Por descontado, es posible paliar esta merma si nos proponemos mantener y crear masa muscular haciendo ejercicio y, en particular, entrenando con pesas. Pero, para muchas personas, la edad comporta una combinación de circunstancias únicas y de dolencias físicas que deterioran la cantidad de masa muscular. Así que el declive continúa y, con la pérdida de fuerza muscular, nos volvemos menos activos porque las actividades diarias nos suponen más esfuerzo y nos cansan más. Todo esto acentúa la pérdida de músculo y la fragilidad general de nuestro cuerpo.

La razón de que en los ambientes de fitness el entrenamiento con pesas sea tan importante es que mejora la masa de músculo liso y nos ayuda a aumentar la masa muscular, la fuerza y la salud ósea. Los músculos implicados en el levantamiento de pesas inducen a que los huesos se vuelvan más fuertes. De hecho, algunos estudios recientes han mostrado que una pérdida de densidad ósea puede ser un indicio más adecuado para predecir una muerte por arterioesclerosis (endurecimiento de las arterias) que los niveles de colesterol. También genera otros beneficios. El entrenamiento con pesas puede ser un antidepresivo eficaz e incluso mejora la calidad del sueño.

No solemos conocer casos de personas cuya calidad de vida empeore o incluso mueran debido a una pérdida de masa muscular. Pero sí conocemos gente a la que eso le ocurre debido a la pérdida ósea y la osteoporosis, sobre todo mujeres después de la menopausia. Las empresas farmacéuticas han empezado a producir fármacos contra la osteoporosis que venden directamente a los consumidores con la promesa de que ayudará a las mujeres a mantener la densidad ósea y que, incluso, revertirá la pérdida ósea. Hay que tener en cuenta dos hechos: 1) uno de estos fármacos que se venden con tanta publicidad no tiene efecto alguno en el riesgo de fracturarse la cadera; solo reduce el riesgo de fracturas dorsales, que son mucho menos peligrosas que las de cadera; y 2) más de la mitad de las mujeres que toman estos fármacos (el 58 %) tienen déficit o insuficiencia de vitamina D. Pero con unos niveles adecuados de calcio y vitamina D podremos reducir notablemente la probabilidad de una fractura de cadera.

Con anterioridad he hablado de algunas enfermedades óseas —como el raquitismo, la osteomalacia y la osteoporosis— y su relación con la vitamina D. Vamos a profundizar un momento en estas dolencias y luego volveremos a la salud muscular. Veremos lo esencial que es la vitamina D en la estructura muscular y esquelética, y cómo nuestra visión de la «tercera edad» puede mejorar si mantenemos unos buenos niveles de esta vitamina.

CRECIENDO Y FORTALECIENDO LOS HUESOS

Al pensar en huesos nos vienen a la mente escenas de excavaciones arqueológicas o cementerios. No obstante, nuestros huesos son entes vivientes formados por sustancias que continuamente se descomponen y se vuelven a configurar. Este proceso se conoce

como remodelación.

Cada año, entre el 20 y el 40 % de nuestro esqueleto se renueva. El cuerpo de los niños crea más hueso del que descompone, lo cual provoca que la masa ósea crezca. Llegamos al punto álgido de la masa ósea entre los veinte y los treinta años. No obstante, a finales de los treinta años el cuerpo empieza a descomponer más hueso del que crea. Es una reducción leve. La pérdida ósea normal es solo de entre un 0,3 y un 0,5 % anual. El resultado es que el esqueleto se vuelve menos denso y es más frágil. El proceso se acelera a medida que nos hacemos viejos. Después de la menopausia, las mujeres pierden densidad ósea a un ritmo de entre un 2 y un 4 % anual. Los hombres pierden entre un 1 y un 2 % después de los sesenta años.

No hace falta decir que, si queremos garantizar la salud de los huesos, el objetivo debería ser crear más masa ósea cuando somos jóvenes y mantenerla cuando superamos la edad en la que la remodelación ósea está en su punto máximo. Si hacemos esto, lo más probable es que no tengamos problemas óseos cuando nos hagamos mayores. Pero, si no creamos masa ósea cuando somos jóvenes, y si después la perdemos a un ritmo excesivo, los huesos se volverán más porosos y resquebrajadizos (osteoporosis, una enfermedad indolora), lo cual significa que se romperán con más facilidad. Si el mismo proceso de creación de hueso está en peligro, los síntomas serán, por ejemplo, dolor persistente o deformidades óseas (osteomalacia, raquitismo).

¿Cómo crearemos masa ósea en la juventud y la mantendremos de mayores? La respuesta a estas dos preguntas es la misma: siendo activos e incorporando suficiente calcio a la dieta. Cuando se recomienda la ingesta de calcio para la salud ósea se suele olvidar la vitamina D, y sin embargo es como la levadura para el pan. No podemos crear hueso sin contar con esta vitamina. Y todo comienza en las glándulas paratiroides y en el intestino.

Los procesos opuestos de resorción (disolución del tejido óseo existente) y formación ósea (rellenar las cavidades óseas con nuevo tejido óseo) están bien regulados, de forma que la masa de tejido óseo de un adulto casi siempre es constante, aunque se descompone y se reemplaza continuamente, de forma que entre el 20 y el 40 % del esqueleto de un adulto se remodela cada año. Durante el primer año de un bebé, casi el 100 % de su esqueleto se renueva.

Varios factores afectan al desarrollo, crecimiento y reparación de los huesos, como las hormonas, el ejercicio y la síntesis de vitamina D. La vitamina D es esencial para la

absorción de calcio en el intestino delgado, del que se traslada al esqueleto a través de la circulación y se deposita en los huesos para fortalecerlos, de manera muy parecida al cemento. Cuando falta vitamina D, se absorbe calcio de forma deficiente, lo cual pone en peligro el proceso de remodelación ósea: no se produce suficiente hueso para sustituir el que se descompone. Este proceso constante de descomposición y sustitución se debe en gran medida a la hormona paratiroidea, que liberan las glándulas paratiroides, ubicadas en los extremos superior e inferior de la tiroides. Si no llega suficiente calcio a los huesos, la delicada danza de destrucción y creación ósea se desequilibra. En otras palabras, podemos ingerir todos los alimentos y bebidas ricos en calcio que queramos, y también todos los suplementos, pero sin la suficiente vitamina D en el cuerpo no absorberemos de forma efectiva el calcio que necesitamos para los huesos. Y no seremos capaces de contrarrestar la descomposición de los huesos, lo cual nos provocará enfermedades.

Entonces, ¿por qué es tan esencial el calcio? La matriz intercelular de colágeno del tejido óseo necesita una cantidad considerable de calcio hidroxapatito para generar una mineralización ósea normal. Se estima que una persona con déficit de vitamina D solo absorberá entre un tercio y la mitad del calcio. Si no tenemos suficiente vitamina D para absorber el calcio —o si no tenemos suficiente calcio—, los huesos no se remodelan bien. Nos puede ocurrir a cualquier edad. Y no es solo una cuestión de salud ósea. Una baja absorción de calcio desencadena una cascada de problemas fisiológicos, porque el calcio es importante para la mayoría de las funciones metabólicas y las actividades neuromusculares.

¿Se puede evitar la osteoporosis a una edad avanzada?

La enfermedad ósea más conocida es la osteoporosis, que se caracteriza por la porosidad, la fragilidad y la debilidad de los huesos. El déficit de vitamina D puede causar osteoporosis y puede empeorarla. Aunque consumamos suficiente calcio, muchos estudios han demostrado que no crearemos ni conservaremos la masa ósea si tenemos déficit de vitamina D. Y todavía más estudios han confirmado que las personas con osteoporosis, en muchas ocasiones, tienen déficit de esta vitamina.

Como he estado repitiendo, una falta de vitamina D no solo afecta a los huesos cuando

somos mayores. Si no obtenemos la suficiente vitamina D durante los primeros años para crear una masa ósea generosa —hasta la treintena—, no llegaremos a la cantidad que necesitaremos cuando el deterioro sea más rápido que la regeneración. Los hombres tienen osteoporosis, pero las mujeres son un grupo de mucho mayor riesgo. Dado que tienen menos testosterona, también tienen menos masa muscular (esto explica asimismo por qué a las mujeres les cuesta más crear y conservar masa muscular, porque la testosterona es básica para ello). Las mujeres, de hecho, comienzan su andadura con menos masa ósea y suelen vivir más tiempo; también sufren una caída repentina del estrógeno con la menopausia, lo cual acelera la pérdida ósea. Al iniciarse la menopausia, pueden llegar a perder entre un 3 y un 4 % de la masa ósea cada año. Las mujeres esbeltas o de constitución pequeña están particularmente en riesgo. Los hombres con un nivel bajo de testosterona también tienen mayor riesgo. Los médicos pueden detectar señales tempranas de osteoporosis con una sencilla e indolora prueba de densidad ósea (densitometría).

Si tenemos déficit de vitamina D, estaremos en riesgo alto de padecer una consecuente osteoporosis. Hay una excepción cuando comparamos los riesgos de déficit de vitamina D y osteoporosis. Aunque las personas con ancestros africanos que viven en latitudes altas tienen un mayor riesgo de tener déficit de vitamina D, porque su cuerpo no la absorbe del sol con tanta facilidad como aquellas personas con piel más clara, no parecen tener un mayor riesgo de osteoporosis que los demás. La razón de ello es que las personas con un acerbo genético africano suelen comenzar su andadura con entre un 9 y un 15 % más de densidad ósea que los caucásicos. No obstante, un déficit crónico de vitamina D dilapidará esta protección natural y provocará que los afroamericanos padezcan pérdida de densidad ósea y riesgo de fractura.

Una indicación de la importancia de la vitamina D en la densidad ósea de las personas mayores se hizo evidente en un estudio que mis colegas y yo llevamos a cabo en Maine, en el que demostramos que perdían entre el 3 y el 4 % de la masa ósea en otoño e invierno y que la recuperaban durante los meses de verano. Obviamente, el problema más grave relacionado con la osteoporosis son las fracturas. Como he señalado con anterioridad, la osteoporosis es responsable de un millón y medio de fracturas anuales, sobre todo de las vértebras (lo cual provoca el encorvamiento que solemos ver en las mujeres mayores y la dolorosa ciática debida a la compresión de los nervios en la zona lumbar), las costillas, las muñecas y las caderas. Las fracturas de cadera pueden provocar

discapacidad y, a veces, la muerte. Las fracturas relacionadas con la osteoporosis son más habituales durante los meses del invierno, cuando los músculos son más débiles y hay un mayor riesgo de caerse. A menos que nos mantengamos activos durante los meses del invierno, y conservemos la fuerza ósea y la masa muscular, tendremos más riesgo de caernos y rompernos un hueso. Un déficit de vitamina D podría empeorar la situación, puesto que en los meses del invierno, en los que no hay radiación UVB, se requieren unas buenas reservas y un suplemento de vitamina D.

A la osteoporosis se la conoce como una amenaza silenciosa porque no sentimos dolor alguno hasta que se produce una fractura. Muchos estudios han demostrado que la vitamina D —normalmente junto al calcio— es un tratamiento efectivo para aumentar o mantener la densidad ósea y prevenir las fracturas asociadas con la osteoporosis. Unos investigadores finlandeses descubrieron que 341 personas mayores (la mayoría de las mujeres con más de setenta y cinco años) a las que se les inyectó vitamina D sufrieron menos fracturas que otras 458 que no recibieron suplemento alguno. Un estudio francés sobre 3.270 mujeres mayores demostró un descenso del 43 % en las fracturas de cadera si recibían 800 UI de vitamina D y 800 miligramos de calcio al día. Otro estudio de un grupo de menos riesgo fue llevado a cabo por la doctora Bess Dawson-Hughes y sus colegas en la zona de Boston cuando a 391 hombres y mujeres mayores de sesenta y cinco años les dieron 700 UI de vitamina D o un placebo. Los resultados fueron que quienes tomaron el placebo tuvieron el doble de fracturas y no aumentaron significativamente su densidad ósea.

¿Qué es una densitometría ósea?

La densitometría ósea es un tipo especial de rayos X. Calcula qué porción de los rayos X se absorbe cuando pasan por los huesos. Esta cantidad revela a los médicos la densidad de los huesos que estudian. (La densidad se refiere a la cantidad de calcio que hay en los huesos. He aquí un dato que pocas personas conocen: el hecho de que los huesos parezcan blancos en una radiografía o más densos en las pruebas de densidad mineral es que el peso atómico del calcio es, como mínimo, entre dos y cuarenta veces mayor que el del hidrógeno, el oxígeno y el carbón, que son los compuestos de los tejidos y el colágeno que rodean a los huesos. Por lo tanto, el calcio «pesado» absorbe más rayos X y aparece más brillante). La densitometría ósea se aplica sobre los huesos de la columna, la cadera o las muñecas. El déficit de vitamina D causa más pérdida ósea en las muñecas y la cadera que en la columna. El resultado de una densitometría se conoce como T-score y se calcula comparando tus huesos con la densidad ósea de una persona joven y normal de

tu raza y sexo. Un resultado mayor de $-2,5$ indica osteoporosis. Pero a veces la prueba no es útil. En una persona que tiene una fractura por compresión en la columna, por ejemplo, parecerá que los huesos son más densos debido a la compresión y a la cantidad de calcio que acumula. En estos casos, no podemos evaluar el verdadero estado del hueso ni distinguir los huesos sanos de los frágiles.

Qué hacen los fármacos para tratar la osteoporosis

En 1995, Fosamax se convirtió en el primero de un nuevo tipo de fármacos llamados bifosfonatos en llegar al mercado y ser aprobado para tratar la osteoporosis. Desde entonces, han aparecido muchos otros. Los bifosfonatos afectan al ciclo de remodelación de los huesos, que, como he dicho, es el proceso equilibrado entre la descomposición y la formación de nuevos huesos. En un individuo sano este proceso está equilibrado, de modo que creamos la misma cantidad de hueso que se deteriora. Pero cuando estas dos partes del ciclo no están sincronizadas, lo cual puede deberse a una enfermedad o a la falta de ingredientes como la vitamina D, acabamos padeciendo osteoporosis.

Los bifosfonatos, esencialmente, ralentizan o detienen la descomposición de huesos del proceso, lo cual permite que la formación no se quede rezagada. Se ha demostrado que estos fármacos reducen las fracturas vertebrales hasta en un 60 % durante tres años y las fracturas de cadera en hasta un 50 %. Los resultados más espectaculares se observan entre los tres y los cinco años después de haber empezado a tomar la medicación, y sigue habiendo mejoras menores durante un total de diez años. Si el paciente deja de tomar el fármaco, no obstante, volverá a perder la densidad ósea que había ganado inicialmente.

Pero estos fármacos no son perfectos, ni mucho menos. Pueden ser caros, y no todo el mundo se libra de los efectos secundarios. A algunos les producen problemas gastrointestinales difíciles de soportar. Estos efectos secundarios explican por qué a los pacientes se les pide que se sienten con la espalda erguida, lo cual impide que el fármaco tenga un efecto de reflujo en el esófago y les cause irritación. Si se mezcla con la comida, el fármaco no se absorbe, y por esta razón los pacientes no pueden comer ni beber durante treinta minutos después de haber tomado la medicina, o sesenta minutos después de haber tomado Boniva.

Fosamax (alendronato), Actonel (risedronato) y Boniva (ibandronato) están aprobados tanto para la prevención como para el tratamiento de la osteoporosis posmenopáusica;

sin embargo, aunque tanto Fosamax como Actonel han demostrado reducir las fracturas vertebrales y de cadera, Boniva, según la FDA, solo es efectivo contra las fracturas de columna. Miacalcin (calcitonina de salmón) y Evista (raloxifeno) protegen contra las fracturas vertebrales, pero no contra las fracturas de cadera. Forteo (teriparatida) estimula la formación ósea y reduce significativamente el riesgo de fracturas vertebrales y no vertebrales. De hecho, este fármaco no es un bifosfonato, es una hormona paratiroidea creada de manera artificial y que se administra a mujeres posmenopáusicas y a hombres con alto riesgo de fracturas que no reaccionan a la terapia de bifosfonato; el uso a largo plazo (más de dos años) no es recomendable. Existe un nuevo bifosfonato llamado Reclast (solución de ácido zoledrónico), un tratamiento intravenoso de un año, de quince minutos de duración, que no pasa por el tracto gastrointestinal. Reclast aumenta la fuerza ósea y reduce las fracturas de la cadera, la columna, las muñecas, los brazos, las piernas y las costillas.

A pesar de que hoy tenemos a nuestra disposición estos potentes fármacos, ello no nos exime de seguir controlando nuestros niveles de calcio y de vitamina D. Estos fármacos funcionan si el cuerpo tiene un buen suministro de los ingredientes que participan en la formación de los huesos. La mayoría de los estudios hechos con el bifosfonato que tuvieron buenos resultados requirieron un suplemento de calcio y vitamina D.

Dejando estos fármacos de lado, es importante recordar que los suplementos de vitamina D han demostrado reducir en más de un 20 % la probabilidad de caídas, lo cual es importante para los pacientes que ya tienen una salud ósea delicada. En un ensayo aleatorizado y a doble ciego con mujeres mayores en un geriátrico, el tratamiento con vitamina D y calcio diario durante tres meses redujo el riesgo de caídas en un 49 % si se comparaba con un tratamiento únicamente con calcio. En mis propios estudios con el doctor Douglas Kiel y su equipo, hemos demostrado un descenso del 72 % en el riesgo de caídas administrando 800 UI de vitamina D durante cinco meses. Y no olvides que la vitamina D tiene muchas otras funciones, aparte de mejorar el metabolismo del calcio y la salud ósea. Incide positivamente en muchas enfermedades (cáncer, artritis reumatoide, esclerosis múltiple, diabetes de tipo 1 y de tipo 2, enfermedades coronarias, demencia, esquizofrenia e hipertensión) que determinan la calidad y longevidad de nuestra vida.

Una mujer blanca de cincuenta años tiene un 40 % de riesgo de sufrir una fractura por osteoporosis en su vida. Pero si minimiza la pérdida de hueso y puede posponerla durante diez años, el riesgo de

¿Por qué la osteomalacia es tan dolorosa?

Los problemas óseos aparecen de repente al final de nuestra vida después de haberlos incubado sin saberlo. Se tiende a pensar que una persona mayor tendrá los huesos más débiles que una joven. La edad, es cierto, afecta a la resistencia ósea. Una persona de cincuenta años y otra de setenta con la misma densidad ósea tendrán un riesgo de fractura muy diferente. El riesgo de fractura de la persona de setenta años será entre dos y cuatro veces mayor.

Dejando de lado los problemas óseos relacionados con la edad, poca gente piensa que los jóvenes puedan tener este tipo de dolencias, lo cual provoca que los médicos no lleguen fácilmente a un diagnóstico cuando un paciente se queja de dolores y molestias generales. Si tenemos dolor óseo, sentimos molestias en los músculos y estamos débiles, es posible que tengamos una enfermedad relacionada con el déficit de vitamina D que antes he descrito como osteomalacia. Se suele explicar como un «reblandecimiento de los huesos». En parte, es equívoco. La osteomalacia es una enfermedad en la que los huesos no se endurecen adecuadamente durante la fase de formación. La falta de vitamina D es la causa más común de esta enfermedad.

Al contrario que la osteoporosis, a la que nos solemos referir como una enfermedad silenciosa porque no hay síntomas hasta que llega la fractura, la principal característica de la osteomalacia es un dolor profundo, severo y continuo en los huesos. Se siente en los brazos, las piernas, el pecho, la columna y/o la pelvis. Normalmente se detecta sensibilidad en los huesos cuando el médico presiona, aunque sea de forma leve, en la zona, y a veces se malinterpreta como un inicio de fibromialgia. El dolor de la osteomalacia es el resultado de la materia ósea reblandecida presionando el periostio, que es la membrana fibrosa y llena de nervios que recubre los huesos. Las personas con osteomalacia suelen quejarse de un dolor palpitante y de molestias y debilidad muscular.

Es especialmente dolorosa durante los meses de invierno, cuando la falta de vitamina D es más pronunciada. A menudo es un dolor constante, palpitante y severo que trastorna las actividades diarias y el sueño. El dolor muscular y la debilidad también son habituales, y van y vienen sin previo aviso. Es un dolor que puede aumentar el riesgo de

lesiones por caída. Si padecemos una osteomalacia continua, esta debilitará nuestros huesos y nos predispondrá a sufrir fracturas, sobre todo en la zona lumbar, en la cadera y en las muñecas.

¿Qué pruebas se hacen para detectar la osteomalacia? Los rayos X y las pruebas de densidad ósea no son herramientas efectivas para la diagnosis porque no pueden diferenciar la osteomalacia de la osteoporosis. Si tengo un paciente que se queja de los síntomas característicos de esta enfermedad y, en la exploración física, siente dolor cuando le presiono el esternón, el lado exterior de la espinilla y los antebrazos, entonces diagnostico una osteomalacia vinculada a un déficit de vitamina D y aplico una terapia intensiva de vitamina D, que incluye una exposición moderada al sol durante la primavera, el verano y el otoño. Para confirmar la diagnosis, encargo un análisis de sangre para medir el nivel de 25-vitamina D en suero, la forma más precisa para ver el estado de la vitamina D. Prescribo 50.000 UI de vitamina D₂ una vez por semana durante dos meses. Después, le vuelvo a hacer un análisis de sangre para asegurarme de que los niveles de vitamina D se están restableciendo. Si no es así, prescribo otras ocho semanas de tratamiento; las personas obesas pueden necesitar hasta el doble de cantidad para recuperar los niveles de vitamina D. Normalmente, con esta terapia se aplacan los efectos de la enfermedad, pero no ocurre de un día para otro. Hasta que los niveles de vitamina D sean suficientes y el paciente se encuentre mejor puede pasar un año. Los médicos encontrarán más información sobre cómo tratar y prevenir el déficit de vitamina D en mi página web (www.drholicksdsolution.com).

Innumerables estudios han confirmado los grandes resultados del tratamiento de la osteomalacia con un protocolo que aumente los niveles de vitamina D. Restaurar estos niveles conlleva la desaparición total del dolor, aunque reconozco que se necesita tiempo y paciencia. La osteomalacia puede tardar meses o años en desarrollarse, y para superarla necesitaremos un período de tiempo equivalente.

¿La fibromialgia se puede disfrazar de osteomalacia?

Dolor muscular, molestias óseas, sensación de debilidad y fatiga constante. Estas son las características de la fibromialgia. Y de la osteomalacia. ¿Se trata de la misma enfermedad? En los últimos tiempos ha habido un aumento espectacular de

enfermedades con síntomas vagos y sin una forma comprobada de diagnóstico. Entre ellas, la fibromialgia (a veces denominada fibrositis, síndrome del dolor muscular crónico, reumatismo psicógeno o mialgias tensionales). Hace veinte años era una enfermedad desconocida. No existe ninguna prueba específica que confirme que una persona tiene fibromialgia. Es un diagnóstico por exclusión. Es decir, cuando se ha descartado todo lo demás, se supone que este es el problema.

Sin embargo, son muchas las personas a las que les diagnostican fibromialgia que en realidad tienen osteomalacia. Cuando alguien acude a la consulta de un médico con síntomas vagos de dolor óseo y debilidad muscular, los profesionales, normalmente, no son conscientes de que estos son los síntomas del déficit de vitamina D. Y, por lo tanto, no comprueban sus niveles. Si lo hicieran, verían que muchas personas con estos síntomas tienen déficit de vitamina D. Entre el 40 y el 60 % de las personas que llegan a mi clínica con un diagnóstico de fibromialgia, fatiga crónica o depresión tienen, en realidad, una osteomalacia vinculada a un déficit de vitamina D. Es posible tratarlos con éxito con un suplemento de vitamina D y con la exposición a la luz del sol.

Entre el 40 y el 60 % de las personas que llegan a mi clínica con un diagnóstico de fibromialgia o fatiga crónica tienen, en realidad, una osteomalacia vinculada a un déficit de vitamina D. A muchas de ellas también les han diagnosticado depresión.

Un estudio de mujeres musulmanas que viven en Dinamarca y que sufrían dolor muscular y síntomas parecidos a los de la fibromialgia reveló que el 88 % de ellas tenían déficit de vitamina D. Las mujeres que provienen de estas culturas suelen recibir muy poca luz del sol porque pasan mucho tiempo en el hogar y, cuando salen, están obligadas a cubrirse completamente. En Arabia Saudí, Qatar y los Emiratos Árabes se han observado casos similares.

Otros estudios también han demostrado cómo un diagnóstico erróneo que pasa por alto el déficit de vitamina D ha comportado un exhaustivo proceso de eliminación que prolonga su dolor y pospone un tratamiento adecuado. El doctor Gregory A. Plotnikoff, de la facultad de medicina de la Universidad de Minnesota, informó en 2003 que, entre los ciento cincuenta niños y adultos, de entre diez y sesenta y cinco años, que se presentaron en urgencias quejándose de dolores y molestias no específicas en los huesos y los músculos, el 93 % tenían déficit de vitamina D. Al principio les hicieron todo tipo

de diagnósticos, entre ellos, artritis degenerativa, depresión crónica (técnicamente llamada distimia), síndrome de fatiga crónica, artritis y, por descontado, fibromialgia. También les administraron todo tipo de tratamientos. A las mujeres jóvenes las mandaron a casa prescribiéndoles fármacos antiinflamatorios no esteroideos (por ejemplo, Aleve), mientras que a un hombre afroamericano mayor (de cincuenta y ocho años) le enviaron a casa con un narcótico, entre otros fármacos potentes. Al doctor Plotnikoff le sorprendió no hallar ni rastro de 25-vitamina D en cinco pacientes a los que les dijeron que el dolor estaba «en su cabeza».

En un caso notable resuelto por los médicos de la Universidad de Connecticut, un hombre de setenta y ocho años con una debilidad muscular grave y contracciones mostraba signos de padecer esclerosis lateral amiotrófica (ELA, también conocida como la enfermedad de Lou Gehrig). Era un diagnóstico erróneo. Todos los síntomas desaparecieron después de que se detectara un déficit de vitamina D y se subsanara.

Dolor de espalda

El dolor de espalda es la dolencia neurológica más común en Norteamérica, después del dolor de cabeza. En Estados Unidos, se gastan más de 50.000 millones de dólares anuales en tratamientos, gran parte de ellos en vano si no se encuentra la causa específica. El dolor de espalda crónico suele ser progresivo, y muchas personas no obtienen un diagnóstico claro para paliarlo. ¿Hay alguna relación entre algunos de estos casos y el déficit de vitamina D?

Un artículo publicado en el *Journal of the American Board of Family* en 2008 examinó seis casos en los que los pacientes sufrían dolor de espalda crónico o habían sido sometidos a una operación de espalda que había salido mal. Después de aumentar la 25-vitamina D de un nivel de déficit o insuficiencia a un nivel satisfactorio, mostraron mejoras significativas. Algunos llegaron a curarse del todo, lo cual incitó al autor del artículo, el doctor Gerry Schwalfenberg, a prestar más atención al déficit de vitamina D en pacientes que sufrían dolor de espalda.

Una nueva visión del raquitismo

Permíteme añadir algunos hechos más sobre el raquitismo, también conocido como osteomalacia pediátrica, que antes he dejado de lado. Lo triste de los problemas de desarrollo óseo de los niños es que normalmente se detectan demasiado tarde para evitar las consecuencias que durarán toda la vida. En los adultos, por muy fuerte que sea el dolor, no hay síntomas visibles de osteomalacia. No obstante, en los niños, cuyos huesos están creciendo, es posible que estos no se endurezcan adecuadamente y que se curven bajo el peso del cuerpo debido a la gravedad cuando el niño se yergue y camina. La señal más clara de raquitismo son las piernas curvadas hacia dentro o hacia fuera y un tórax hundido con protuberancias parecidas a remaches a ambos lados del pecho. Los extremos de los huesos de los brazos y las piernas pueden ser más anchos de lo normal.

Además de estas deformidades visibles, los niños con raquitismo sufren dolor óseo y debilidad muscular, pero es posible que no lleguen a transmitir de manera adecuada el dolor que sienten. El raquitismo se identificó por primera vez en Europa a mediados del siglo XVII y, como ahora ya sabemos, se convirtió en un problema grave durante la Revolución industrial. Los médicos de la época estaban consternados al ver numerosas deformaciones óseas en los jóvenes urbanos que no existían en la población rural ni entre los niños más pobres de África y Asia. El doctor Jędrzej Śniadecki, de Polonia, determinó que la falta de luz provocaba el raquitismo. Las ciudades europeas eran laberintos de sombríos callejones a los que no llegaba el sol, y el cielo estaba cubierto por una espesa capa de contaminación. Además, los niños de esta época estaban obligados a trabajar todo el día en fábricas.

No fue hasta la década de 1920 cuando los médicos Alfred Hess y Lester Unger —que se fundamentaron en el trabajo de Śniadecki y de Huldschinsky— demostraron en Nueva York que la luz del sol era la pócima mágica para curar el raquitismo. Aunque un puñado de científicos y médicos se habían dado cuenta décadas antes de que la radiación UV del sol era importante para la salud y podía curar el raquitismo, se tardó bastante tiempo hasta que las pruebas fueron aceptadas por la comunidad científica.

Poco después de que la luz del sol se convirtiera en la cura estándar del raquitismo (la luz solar artificial de las lámparas de mercurio también se usaba), los científicos descubrieron que era posible reforzar la leche con vitamina D, y los gobiernos de Estados Unidos y Europa la autorizaron, junto con otros alimentos. (Por otro lado, el doctor Harry Steenboch, de la Universidad de Wisconsin-Madison, demostró que se podía irradiar a los alimentos para favorecer actividad antirraquítica. Cuando Steenboch

se jubiló, lo sustituyó en su laboratorio el doctor DeLuca.) El raquitismo, al menos por el momento, se erradicó. No obstante, en la década de 1950 hubo un brote de altos niveles de calcio en los bebés de Reino Unido que les causó daños cerebrales permanentes. Los funcionarios gubernamentales lo atribuyeron a la leche reforzada en exceso, puesto que era un proceso que no estaba regulado. Aunque nunca llegó a demostrarse que fuera la responsable, los gobiernos europeos aprobaron con toda celeridad leyes que prohibieron el refuerzo de la leche o de otros alimentos con esta vitamina. Y el raquitismo ha vuelto a ser un problema de salud significativo en los niños que viven en atestadas poblaciones urbanas como Londres, Glasgow y París. Suecia y Finlandia, sin embargo, refuerzan la leche, la margarina y los cereales, mientras que otros países europeos solo refuerzan la margarina y los cereales.

En Estados Unidos se ha observado un resurgimiento del raquitismo durante los últimos años. Esto ha provocado que la Academia Estadounidense de Pediatría muestre su preocupación y reconsidere la ingesta diaria recomendada de vitamina D para niños y adolescentes. Puesto que la enfermedad se había vuelto tan rara, no es obligatorio por ley que los médicos informen de ella, de modo que no disponemos de estadísticas nacionales. Los médicos formados en una época en la que no había raquitismo no están preparados para detectarlo con rapidez y tratarlo. Es posible que esto cambie en un futuro cercano.

La principal razón de este resurgimiento ha sido el aumento de la lactancia materna (la leche humana casi no contiene vitamina D) y que los niños cada vez se expongan menos al sol. La lactancia materna es importante para la salud del niño, pero también es esencial que tanto la madre como su hijo tomen un suplemento de vitamina D, algo de lo que hablaré en el capítulo 10.

Aunque la incidencia del raquitismo entre los niños estadounidenses es extremadamente baja, se trata de un problema en auge. Los padres deben supervisar la dieta y el modo de vida de sus hijos. La base del tratamiento del raquitismo es restaurar el nivel de vitamina D. Los soportes y, en ocasiones, la cirugía, pueden ser necesarios para corregir deformidades esqueléticas. Una vez que el raquitismo afecta a un niño, algunos de los daños serán irreversibles. Es posible que no llegue a ser tan alto o tan fuerte como preveía su genética. Y el riesgo de que padezca otras enfermedades, como ciertos cánceres, diabetes de tipo 1 y esclerosis múltiple, aumentará. No es la mejor forma de comenzar una vida larga y sana, sobre todo si tenemos en cuenta que estas

enfermedades se pueden evitar con el suficiente calcio y vitamina D. Incluso un niño que padezca un déficit menos grave de vitamina D no llegará a desarrollarse totalmente ni a alcanzar una masa ósea máxima. Si sigue creciendo con un nivel insuficiente, es posible que sufra un desequilibrio hormonal llamado hiperparatiroidismo secundario, que acelera la renovación ósea y la pérdida progresiva de hueso, lo cual provocará un mayor riesgo de osteomalacia y osteoporosis. La osteoporosis, por cierto, puede comenzar décadas antes de la «tercera edad»; personas con veintitantos años han sido diagnosticadas con esta enfermedad debilitante. (En 2002, un estudio de la Universidad de Arkansas demostró que el 2 % de las mujeres universitarias ya tenían osteoporosis, y un 15 % ya padecían pérdidas significativas de densidad ósea.)

A causa de este resurgimiento del raquitismo, en la actualidad se está llevando a cabo un estudio sobre la salud ósea a largo plazo de los niños estadounidenses, y a los investigadores les preocupa que estos jóvenes sufran osteoporosis en la edad adulta. Pero otros investigadores también están preocupados por los efectos menos conocidos de unos bajos niveles de vitamina D. El doctor Cedric Garland, que ha estado investigando la vitamina D durante más de veinte años, estima que podríamos evitar el 75 % de los cánceres si tuviéramos unos niveles de vitamina D adecuados. (Sobre esta conexión con el cáncer profundizaremos en el capítulo siguiente.)

SALTOS Y BRINCOS

Si tuvieras que prescindir de algo en la vida, ¿qué elegirías: ¿músculos o huesos? Difícil decidirse, ¿verdad? Estos dos tejidos trabajan en sincronía en todo el cuerpo y son los que nos dan forma y nos permiten actuar. Los músculos, en particular, proporcionan la fuerza para que se muevan las partes del cuerpo, y el sistema muscular está conectado con todos los demás, entre ellos, con el sistema esquelético (de ahí el concepto «sistema musculoesquelético»). Los músculos desempeñan un papel fundamental en el desarrollo de los huesos, así como en su mantenimiento e integridad, y el calcio que absorbemos con la ayuda de la vitamina D en los intestinos también es esencial para los impulsos nerviosos y las funciones musculares. Los huesos no son partes independientes. Si no estuvieran acoplados a los músculos esqueléticos, con un interés compartido en tener abundantes suministros de vitamina D y calcio, no podríamos caminar, bailar, hablar o

comer. El sistema musculoesquelético es tan esencial para nuestra supervivencia como el aire que respiramos.

Por lo tanto, no es sorprendente que la interdependencia de estos dos tejidos signifique que lo que daña a uno también podría dañar al otro. Varios estudios transversales que emprendieron el doctor Heicke Bischoff-Ferrari y otros años atrás demostraron que un nivel bajo de 25-vitamina D está relacionado con una menor fuerza muscular, una mayor oscilación corporal, caídas y discapacidad en mujeres y hombres mayores. En abril de 2000, el doctor Anu Prabhala y sus colegas de SUNY Buffalo hicieron público que estaban llevando a cabo un tratamiento con cinco pacientes, confinados en sillas de ruedas, que padecían debilidad y fatiga graves. Los pacientes recibieron 50.000 UI de vitamina D cada semana, y todos recuperaron la movilidad en seis semanas. Los resultados se publicaron en *Archives of Internal Medicine*.

Nuevas pruebas han confirmado que unos niveles bajos de vitamina D podrían ser un factor en la pérdida de masa y fuerza muscular que, como hemos visto al inicio de este capítulo, es una de las consecuencias más determinantes de hacerse mayor y debilitarse. Un estudio de población de los Países Bajos comprobó que los niveles altos de 25-vitamina D circulante en adultos, tanto activos como sedentarios, de sesenta años o más, estaban relacionados con una mejor función musculoesquelética en las piernas y con una menor probabilidad de reducción de la capacidad física.

Ser capaces de conservar la función total de las piernas —por no mencionar otras partes del cuerpo— en los últimos estadios de la vida puede ser determinante para seguir activos y conservar cierta calidad de vida. Y, a la vez, esto afecta a la capacidad de cada uno de seguir manteniendo y creando estos tejidos lisos. Tanto los músculos como los huesos requieren la tensión física adecuada que proporciona el ejercicio y el entrenamiento de fuerza (soportar el peso corporal) para seguir sanos. Profundizaré sobre esto más adelante.

Volvamos a las dos niñas de diez años del capítulo 1 y al hecho de que, hipotéticamente hablando, podrían tener un destino distinto dependiendo del entorno en el que viven y de sus niveles de vitamina D. He mencionado que la niña que vive en el ecuador sería capaz de saltar más alto y con más fuerza que la del norte. ¿Por qué? Porque varios estudios han demostrado la relación de la 25-vitamina D con la potencia y la fuerza. En particular, uno de 2009 analizó a chicas adolescentes y reveló que la vitamina D está positivamente relacionada con la potencia, la fuerza, la velocidad y la

altura del salto. Este hallazgo suscitó la atención de los investigadores porque una adolescente con fuerza muscular por debajo de los niveles óptimos podría sufrir consecuencias a largo plazo en el desarrollo de los huesos.

Más adelante, cuando lleguemos a la sección de cómo mantener unos niveles óptimos de vitamina D, detallaré por qué el ejercicio físico es tan esencial para la salud y la conservación de los huesos y los músculos. La ingesta adecuada de vitamina D y calcio, junto con ejercicios que tensionen el sistema musculoesquelético, conforman un trío dinámico tanto en adultos mayores como en niños prepúberes, cuyo desarrollo óseo se verá positivamente influido por la actividad física. Siguen apareciendo estudios alertando de la falta de vitamina D, la falta de calcio y la falta de ejercicio. Estar en espacios interiores mirando el ordenador o la televisión no solo impide a los niños beneficiarse de la vitamina D que proporciona el sol, sino que también reduce la posibilidad de hacer ejercicio soportando el peso corporal, como correr y saltar, que favorece que los huesos jóvenes se vuelvan más densos y fuertes. Es más, algunos estudios señalan que los niños y los adolescentes de hoy tienen un 20 % menos de calcio que la recomendación mínima. ¿La causa? Demasiados refrescos y comida procesada.

Por desgracia, con la ingesta recomendada diaria de vitamina D, que no ha cambiado desde hace cincuenta años para niños y adultos (de hasta cincuenta años), junto con el problema de la obesidad infantil, cada vez más grave, la generación más joven podría ser la primera en la historia de la humanidad que sufriera con mayor amplitud las consecuencias para la salud de la falta de vitamina D. No hay excusa para no tener suficiente vitamina D cuando está libremente disponible gracias al sol, pero todos sabemos que hay un montón de excusas para escondernos del sol y olvidar lo que nos estamos perdiendo. Hasta que sea demasiado tarde.

A lo largo y ancho del mundo

¿Afecciones mortales como el cáncer y las enfermedades coronarias comparten localización geográfica?

Uno de los descubrimientos más emocionantes en mi campo de investigación han sido las innegables conexiones que existen entre el déficit de vitamina D y un mayor riesgo de sufrir diversas enfermedades celulares, como los cánceres internos, las enfermedades cardiovasculares y algunos trastornos metabólicos. Hace tiempo que los médicos saben que la privación del sol causa problemas óseos, pero no hace mucho que se han descubierto las relaciones entre la luz del sol y otros aspectos de la salud. Cuando los epidemiólogos (los médicos que estudian la causa y la transmisión de las enfermedades en la población) descartaron otros factores que podían explicar la buena salud celular y orgánica de las personas que vivían en climas soleados —como la dieta, el ejercicio y el consumo de tabaco y alcohol—, las investigaciones revelaron la conexión entre la luz del sol y un menor riesgo de padecer ciertas enfermedades habituales.

Quienes estudiamos la vitamina D creíamos que tenía una relación importante con la salud. Y resultó que estábamos en lo cierto. Los epidemiólogos descubren cada vez con mayor frecuencia que quienes viven en climas soleados sufren menos estas enfermedades mortales que los que reciben una cantidad limitada de luz del sol. En esta cuestión, la ubicación lo es todo.

¡UBICACIÓN, UBICACIÓN, UBICACIÓN!

Observa en la página siguiente las imágenes que muestran las tasas de cáncer y de

presión sanguínea en relación con un mapa. Observa el patrón.

En el próximo capítulo, veremos un patrón similar cuando examinemos la incidencia de la esclerosis múltiple.

En una época tan temprana como la Primera Guerra Mundial se llegó a la conclusión de que el riesgo de morir de cáncer es mayor entre quienes viven en una latitud más alta y que, sin embargo, el riesgo de padecer un cáncer de piel no-melanoma es mayor entre quienes viven al sur, más expuestos al sol. En la línea de los análisis del doctor Peller sobre los militares de la Marina, que tenían una mayor tasa de cáncer no-melanoma pero una tasa mucho menor de otros cánceres más mortíferos, los científicos se pusieron a buscar pistas sobre esta misteriosa conexión entre la cantidad de sol que recibimos a lo largo del año y el riesgo de sufrir una enfermedad. En 1941, el doctor Frank Apperly examinó las estadísticas de cáncer de Estados Unidos y Canadá. Comparadas con ciudades en una latitud entre los 10 y los 30 grados, las ciudades entre los 30 y los 40 grados tenían unas tasas de muerte por cáncer un 85 % mayor de media, las ciudades entre los 40 y los 50 grados, un 118 % mayor, y las ciudades entre los 50 y los 60 grados, un 150 % mayor.

Desde entonces, varios estudios han confirmado estos hallazgos. En las décadas de 1980 y 1990, los hermanos Cedric y Frank Garland, de la Universidad de California, en San Diego, y el doctor Ed Gorham, entre otros investigadores, retomaron el camino del doctor Apperly y empezaron a relacionar la geografía con la incidencia de cáncer. Primero se fijaron en el cáncer colorrectal y comprobaron que las personas que vivían en el nordeste tenían un riesgo un 10 % mayor de desarrollarlo. Luego emprendieron más estudios que demostraron que, cuanto más alta fuera la latitud en la que vivía alguien, más alto sería el riesgo de padecer cáncer colorrectal, de mama y muchos otros.

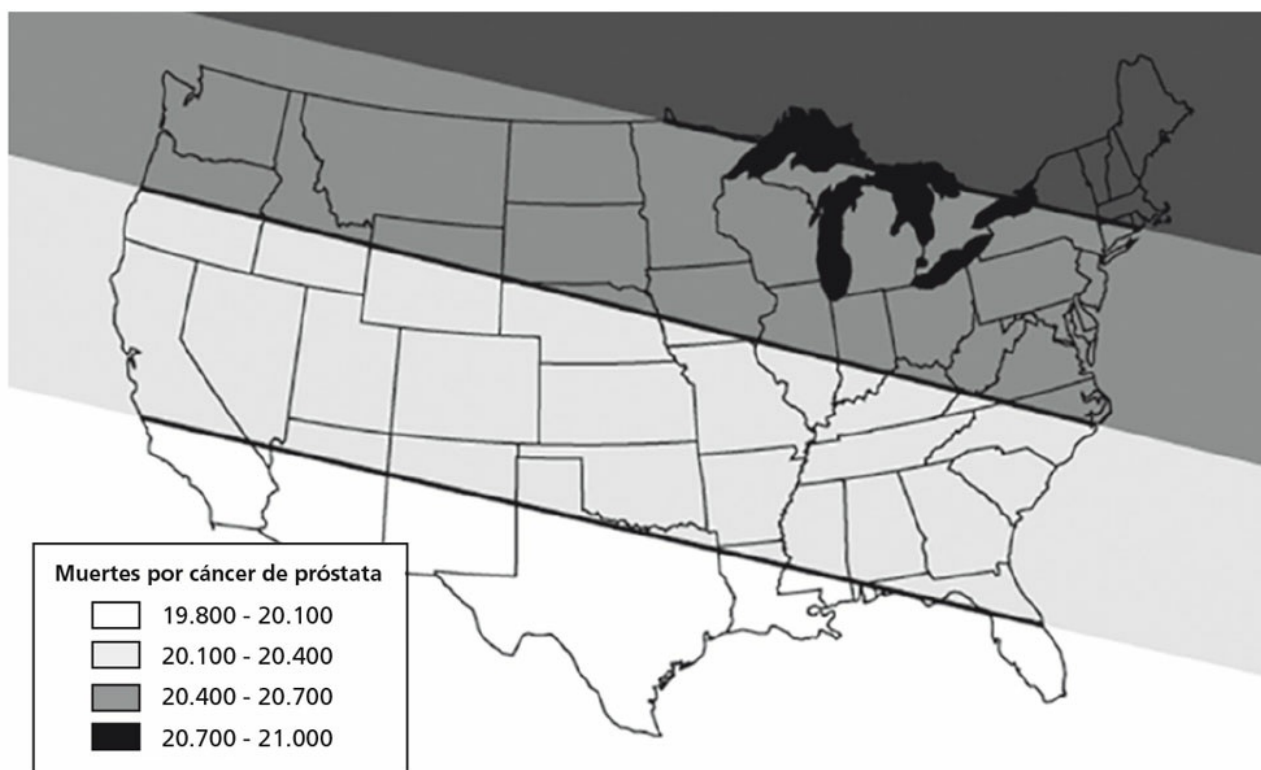


Figura 3. Este mapa muestra las tasas de cáncer de próstata en diferentes regiones de Estados Unidos. Como queda patente, cuanto más soleada es una región, menos muertes por cáncer de próstata hay. Se ha detectado la misma tendencia en las tasas de cáncer de mama y colon.

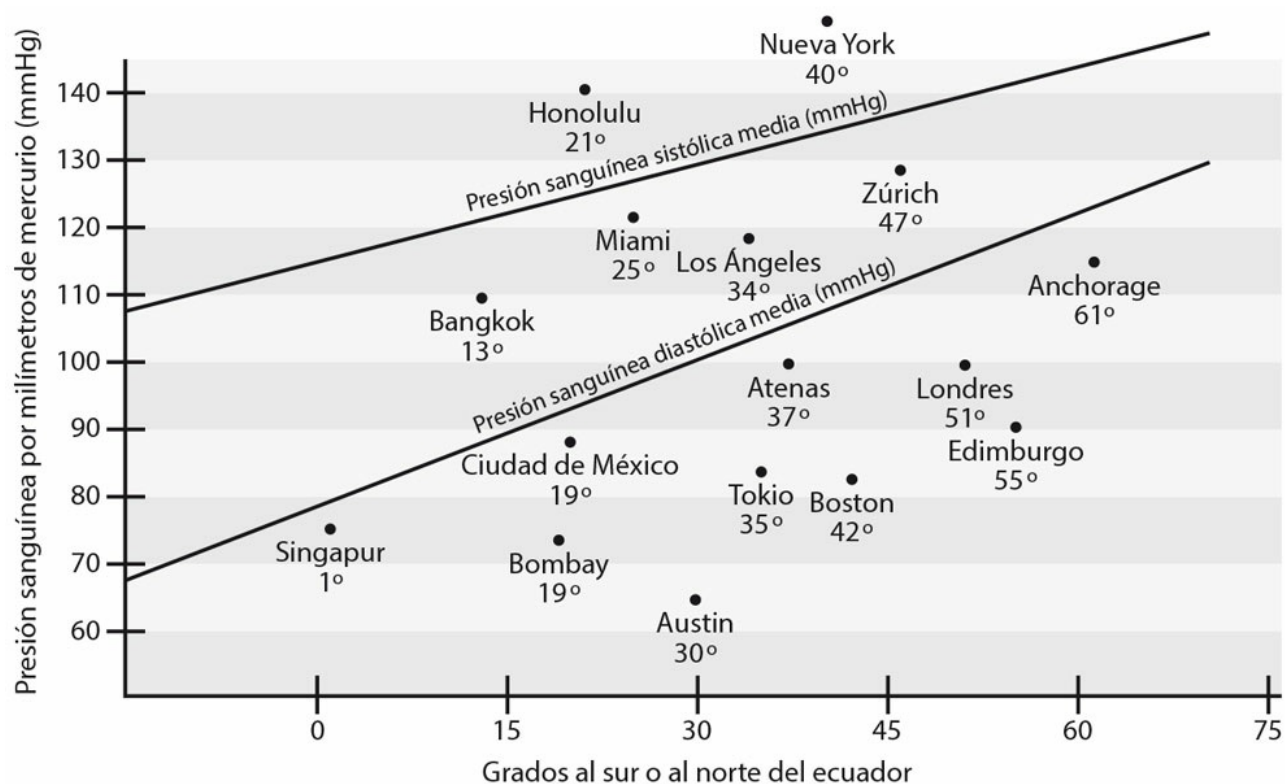


Figura 4. Cuanto más lejos vivamos del Ecuador, más alta será nuestra presión sanguínea. ¿Por qué? Porque habrá menos sol disponible para crear la vitamina D que necesitamos. Por ejemplo, un neoyorquino seguramente tendrá una presión sanguínea más alta que alguien que viva en Austin, Texas.

Varios investigadores más han descubierto relaciones similares y han contribuido a aclarar este código del cáncer. En 2007, la doctora Joan Lappe y sus colegas de la Universidad de Creighton publicaron que un grupo de mujeres posmenopáusicas que tomaron entre 1.400 y 1.500 miligramos de calcio y 1.100 UI de vitamina D al día durante cuatro años redujeron el riesgo de desarrollar todo tipo de cánceres en un 60 % comparadas con un grupo placebo. En mis propias investigaciones recientes, tras provocar cáncer de colon en ratones y supervisarlos durante veinte días, observamos una reducción notable del crecimiento del tumor después de, simplemente, asegurarnos de que no les faltara vitamina D en la dieta. La reducción fue del 40 %. Este cúmulo de investigaciones aportan pruebas nuevas y sólidas de que la vitamina D podría ser, de hecho, la medicina única más efectiva para prevenir el cáncer, quizá incluso mejorando los resultados de otras medidas preventivas que aconseja la ciencia moderna, como llevar una dieta sana.

El argumento audaz e inequívoco que comenzó con los hallazgos del doctor Peller y del doctor Apperly sigue aunando fuerzas: los cánceres de piel no-melanoma son relativamente fáciles de detectar y tratar, al contrario que los cánceres letales de colon, próstata y mama, que ahora sabemos que están relacionados con la falta de luz del sol. También sabemos que la protección que nos brinda el sol contra el cáncer se debe a la vitamina D. Tendrás que perdonarme que sea un poco repetitivo con todas estas investigaciones y artículos que confirman la misma o similar conclusión. Las estadísticas pueden ser abrumadoras, pero no dejan lugar a dudas. Todos estos conocimientos han reconfigurado nuestra visión de la luz del sol y nos han dado una razón para considerar la última década como un gran salto para la ciencia.

REVELAR UNO DE LOS CÓDIGOS DEL CÁNCER

Un estudio publicado en *Preventive Medicine* en 1990 reveló que las mujeres que vivían en el sudoeste soleado de Estados Unidos tenían la mitad de posibilidades de morir de

cáncer de mama que las mujeres que vivían en la zona mucho menos soleada del nordeste. En 1992, un artículo en la misma revista que analizaba datos epidemiológicos del cáncer en un período de cincuenta años señalaba que una mayor exposición al sol podría reducir las treinta mil muertes por cáncer de mama y colon en dos tercios.

En 2001, la revista *Lancet* publicó un artículo que relacionó directamente la exposición al sol con una menor tasa de cáncer de próstata. El estudio demostró que los hombres británicos que se habían quemado de niños, que pasaban las vacaciones en países soleados y que habitualmente tomaban el sol tenían muchas menos probabilidades de desarrollar cáncer de próstata. También constataron que aquellos que se pasaban mucho tiempo al sol solían desarrollar cáncer de próstata más tarde que quienes no lo hacían (72,1 años de media en el primer grupo frente a los 67,7 años de media del segundo). Puesto que el cáncer de próstata crece muy lentamente, esta diferencia de cinco años en el diagnóstico es muy significativa.

Dos estudios importantes publicados en 2002 reforzaron la relación entre la luz del sol y la prevención del cáncer. Los médicos del Instituto Nacional del Cáncer aseguraron que las personas que trabajaban al aire libre o que vivían en climas soleados tenían menos posibilidades de morir de cáncer de mama o de colon. También descubrieron que el riesgo de morir de cáncer de ovarios o próstata era menor entre las personas que vivían cerca del ecuador. Un mes antes, en la revista *Cancer*, un investigador hizo patente la relación entre la luz del sol y un amplio abanico de cánceres del sistema reproductivo y digestivo. El autor del estudio, el doctor William Grant, reveló que, comparado con los residentes del sudoeste, las personas de Nueva Inglaterra tenían el doble de probabilidades de desarrollar cáncer de mama, ovarios, colon, próstata, vejiga, útero, esófago, recto y estómago.

Basándose en las estadísticas disponibles, Grant calculó que, solo en 2002, la exposición insuficiente al sol causó ochenta y cinco mil casos más de cáncer y treinta mil muerte más entre los estadounidenses, excepto entre aquellos que vivían en el sudoeste. Observaciones similares se han confirmado en Europa.

Es posible que alguien se pregunte: ¿Y qué ocurre con las mayores tasas de incidencia del cáncer de piel no-melanoma y del melanoma que, hipotéticamente, serían el resultado de esta mayor exposición al sol? Grant calculó que el número adicional de muertes por cáncer de piel sería de tres mil, una cantidad trágica pero mucho menor que la de las muertes causadas por no exponerse al sol. Recordemos que la mayoría de los

melanomas tienen lugar en las zonas con menos exposición al sol, y que trabajar todo el día al aire libre (a lo que a veces nos referimos como exposición ocupacional) disminuye el riesgo de melanoma. Algunos tipos de cáncer están más vinculados al género. El cáncer de mama afecta sobre todo a las mujeres, y solo los hombres sufren cáncer de próstata. Ambos están profundamente influidos —de forma preventiva— por la exposición al sol.

Los hermanos Garland y sus colegas y el doctor William Grant han demostrado que si tenemos un nivel de 25-vitamina D de, al menos, 20 nanogramos por mililitro, reducimos en un 30-50 % el riesgo de desarrollar cáncer colorrectal, de mama y muchos otros. Se estima que, si tomamos 1.000 UI de vitamina D al día, reduciremos el riesgo de desarrollar cáncer colorrectal, de mama, próstata y ovarios en, aproximadamente, un 50 %.

El cáncer también varía según la raza. Se ha documentado abundantemente que la incidencia del cáncer es mayor entre los afroamericanos que entre los caucásicos. También sus tasas de supervivencia, una vez diagnosticados, es menor. Desde hace tiempo los científicos barajan la hipótesis de que esta diferencia se puede deber, en parte, a los niveles de vitamina D, dado que los afroamericanos tienen más déficit porque su piel es rica en la melanina que absorbe la radiación UVB solar y compite con el 7-DHC (7-dehidrocolesterol reductasa) por los rayos que producen esta vitamina, de forma que se reduce la cantidad de vitamina D que producen en la piel. Cuando el doctor William Grant informó de ello en 2006 en el *Journal of the National Medical Association*, conjeturando que la menor tasa de supervivencia del cáncer se podía atribuir a unos niveles de 25-vitamina D más bajos en la comunidad negra, también tuvo en consideración factores como el tabaco, el consumo de alcohol, el acceso a la sanidad o la pobreza.

Otros estudios a gran escala llevados a cabo por investigadores de Harvard demostraron que, después de ajustar varios factores de riesgo dietéticos, médicos y de estilo de vida, los hombres afroamericanos tenían, en total, un 32 % más de riesgo de sufrir cáncer y un 89 % más de riesgo de morir por cáncer que los hombres blancos. Los afroamericanos también tienen un riesgo especialmente alto de desarrollar cáncer en el tracto digestivo (colon, recto, boca, esófago, estómago y páncreas), los cánceres que, precisamente, se relacionan con unos niveles bajos de 25-vitamina D. En 2005, en una reunión de la Asociación Estadounidense para la Investigación del Cáncer, el principal

investigador de Harvard en este campo, el doctor Edward Giovannucci, catedrático de medicina y nutrición, expuso sus argumentos en la conferencia inaugural que suscitó la atención de todos. Su investigación señala que la vitamina D podría ayudar a prevenir treinta muertes de cáncer por cada una causada por el cáncer de piel.

Cáncer de mama

He aquí una estadística impactante: las mujeres con déficit de vitamina D cuando les diagnostican cáncer de mama tienen casi un 75 % más de posibilidades de morir a causa de la enfermedad que las que tienen un buen nivel de esta vitamina. Es más, tienen el doble de probabilidades de que haya metástasis en otras partes del cuerpo.

En Estados Unidos, cada año mueren más de cuarenta mil mujeres de cáncer de mama, lo cual lo convierte en la enfermedad más mortífera después de las enfermedades coronarias. Una de cada ocho mujeres tiene o tendrá cáncer de mama a lo largo de su vida. Las más de doscientas mil mujeres a las que, cada año, se les diagnostica esta enfermedad tendrán consecuencias físicas pero también emocionales. Los problemas de autoestima relacionados con el cáncer de mama son graves.

En Estados Unidos se detectan cada año 214.000 nuevos casos, y se producen 41.000 muertes, de cáncer de mama. Un estudio de 2008 descubrió que las mujeres con déficit de vitamina D cuando les diagnostican el cáncer de mama tienen un 94 % más de probabilidades de que se extienda a otras partes de su cuerpo que las mujeres con un buen nivel de 25-vitamina D.

En mayo de 1999 se publicó un estudio fundacional de la doctora Esther John, basado en un análisis meticuloso de las estadísticas del cáncer de mama de la Evaluación Nacional de Nutrición y Salud. Los resultados proporcionaron una información extraordinaria sobre la relación entre la exposición al sol y el cáncer de mama. Los autores concluyeron que, sin duda alguna, la exposición al sol y una dieta rica en vitamina D disminuían significativamente el riesgo de cáncer de mama.

El estudio de Esther John demostró que la exposición al sol podría reducir la incidencia y las muertes del cáncer de mama en Estados Unidos de un 35 a un 75 %. Esto significaría que se evitarían de 70.000 a 150.000 nuevos casos, y de 17.500 a 37.500 muertes. Una estimación conservadora afirma que una mayor exposición al sol

podría prevenir cien mil casos nuevos de cáncer de mama y 27.500 muertes asociadas. Combinando una mayor exposición al sol con una dieta rica en vitamina D o suplementos se llegaría a una prevención de 150.000 casos y se evitaría la muerte de 38.000 mujeres.

En 2007, unos investigadores agruparon los resultados de dos estudios —el Nurse Health Study de Harvard y el estudio del hospital de St. George de Londres— y publicaron un informe según el cual los pacientes con los niveles más altos de 25-vitamina D tenían el menor riesgo de padecer cáncer de mama. Aumentar los niveles de 25-vitamina D podría prevenir la mitad de los casos de cáncer de mama y dos tercios del cáncer colorrectal solo en Estados Unidos. En 2008, el doctor Garland y sus colegas documentaron de nuevo la relación entre la falta de luz del sol, un nivel bajo de 25-vitamina D y el cáncer de mama. Lo más probable es que estas estadísticas se correspondan con las de otros países en latitudes similares. Basándose en estos estudios, William Grant estima que la falta de luz del sol es responsable, aproximadamente, del 25 % de las muertes por cáncer de mama en Europa. Por su parte, la doctora Julia Knight, de la Universidad de Toronto, constató que las mujeres que se habían expuesto más al sol cuando eran adolescentes y jóvenes adultas tenían un 60 % menos de riesgo de desarrollar cáncer de mama. ¡Imagina el entusiasmo que despertaría un fármaco que tuviera los mismos resultados!

De nuevo, es posible que te preguntes por las tasas de cáncer de piel. ¿No serán más altas debido a una mayor exposición al sol? Cada año mueren aproximadamente quinientas mujeres de cáncer de piel no-melanoma. Teniendo en cuenta las estadísticas anteriores, según las cuales 27.500 mujeres mueren de manera prematura debido a la falta de luz del sol, parece evidente que, por cada mujer que muere por una exposición excesiva, mueren cincuenta y cinco por no exponerse lo suficiente a la luz del sol.

Responderé todas las preguntas sobre la luz del sol y el cáncer de piel en el capítulo 8. Centrémonos ahora en los tipos de cáncer que matan a más personas y que no suelen remitir cuando se diagnostican y se tratan.

Cáncer de próstata

Solo los ataques al corazón y el cáncer de pulmón matan a más hombres que el cáncer de

próstata, que, en Estados Unidos, acaba con más de cuarenta mil vidas al año (lo cual multiplica por más de diez los muertos por melanoma). El cáncer de próstata mata a uno de cada cuatro hombres a quienes les diagnostican la enfermedad, lo cual lo convierte en uno de los cánceres más mortíferos.

Los hombres temen especialmente el cáncer de próstata porque, con frecuencia, el tratamiento quirúrgico de esta enfermedad provoca impotencia. Un estudio del número de agosto de 2001 de la revista *Lancet* demuestra que el riesgo de desarrollar cáncer de próstata está directamente relacionado con la exposición al sol. El estudio dividió a los afectados en cuatro grupos según la cantidad de luz solar que recibían. El grupo que recibía menos tenía tres veces más probabilidades de desarrollar cáncer de próstata que el grupo que recibía más. Los resultados confirmaron que este último grupo tenía un 66 % menos de probabilidades de tener cáncer de próstata. Los grupos intermedios también tenían una menor probabilidad de padecer este cáncer comparados con el grupo inferior. Otro estudio observó con detalle, durante casi dos años, a hombres con cáncer de próstata que recibieron 2.000 UI de vitamina D al día y descubrió que, en general, se redujo en un 50 % la producción de un antígeno específico de la próstata (PSA, por sus siglas en inglés), que es un indicador de la actividad del cáncer.

Cada año mueren unos seiscientos hombres por cáncer de piel no-melanoma, pero treinta y siete mil mueren prematuramente debido al cáncer de próstata. Es posible llegar a la conclusión de que, por cada hombre que muere por una exposición excesiva al sol, mueren otros cincuenta y cinco por no exponerse lo suficiente. Incluso si añadimos el melanoma —para el que la exposición excesiva al sol es solo uno de los factores— las cifras son claras: por cada hombre que muere por exponerse en exceso al sol, mueren otros diez por no exponerse lo suficiente.

Cáncer de colon

El cáncer de colon y de las zonas circundantes, conocido en ocasiones como cáncer colorrectal, afecta tanto a los hombres como a las mujeres. Igual que el cáncer de mama y de próstata, el cáncer colorrectal es mucho más frecuente que los cánceres de piel y es mucho más letal. Unos ciento cincuenta mil estadounidenses son diagnosticados cada año de cáncer colorrectal, y el 35 % de ellos mueren. Hay muchos factores que afectan a

la incidencia de este cáncer, pero el más habitual es la dieta. Las dietas altas en grasas y en carne roja de animales que no han sido alimentados con forraje ecológico son especialmente peligrosas. Otras dietas, como las que tienen un alto contenido en frutas, vegetales y otros alimentos crudos y ecológicos, ayudan a prevenir el cáncer.

Un estudio publicado por el *Journal of Clinical Oncology* en 2008, y dirigido por la investigadora Kimmie Ng del Instituto del Cáncer Dana-Farber de Boston, descubrió que unos altos niveles en sangre de la 25-vitamina D aumentaban la tasa de supervivencia de los pacientes con cáncer de colon en un 48 %. En su estudio, la doctora Ng y su equipo recopilaron datos de 304 pacientes a los que se les había diagnosticado cáncer de colon entre 1991 y 2002. Todos ellos se habían medido los niveles de 25-vitamina D al menos dos años antes de que les diagnosticaran la enfermedad. Se les hizo un seguimiento hasta que murieron o hasta que acabó el estudio en 2005; 123 pacientes murieron, 96 de ellos debido al cáncer rectal o de colon. La doctora Ng y su equipo descubrieron que los pacientes con un alto nivel de 25-vitamina D tuvieron un 39 % menos de probabilidades de morir de cáncer colorrectal que quienes tenían un nivel bajo.

Estos hallazgos se corresponden con docenas y docenas de observaciones que se han hecho durante la última década, entre ellas las de Cedric Garland. Su laboratorio asegura que, si tenemos unos niveles saludables de 25-vitamina D, las posibilidades de morir de un cáncer de colon serán tres veces menores.

Cómo la vitamina D combate el cáncer

Es posible que el vínculo entre la vitamina D y el cáncer se haya afianzado profundamente desde hace poco en la comunidad médica, pero las investigaciones comenzaron hace mucho tiempo. Hacia el final de la década de 1980, yo formaba parte de un reducido grupo de científicos médicos, pero en expansión, que creía que la forma activa de la vitamina D que yo había descubierto una década antes tenía beneficios que no afectaban únicamente a la salud ósea. Nuestra teoría era que las personas que vivían en climas soleados tenían unas tasas más bajas de cáncer y enfermedades coronarias porque la vitamina D producida por la exposición al sol era, de alguna forma, beneficiosa para todas las células del cuerpo. En aquella época, nos respaldábamos en algunos estudios, pero ¿cuál era la causa?

Mis colegas investigadores habían demostrado la relación entre la luz del sol y la salud celular, pero yo creía que la conclusión a la que habían llegado respecto a las razones era incorrecta. Ellos pensaban que la vitamina D beneficiaba a las células del cuerpo de la misma forma que beneficia a la salud ósea. Es decir, cuanto más luz del sol recibamos, por el torrente sanguíneo circulará más 25-vitamina D, que se podrá convertir en vitamina D activada en los riñones. Según esta teoría, esta vitamina D activada se dirigiría desde los riñones hasta las diversas partes del cuerpo, donde ayudaría a los diferentes grupos celulares a regular su crecimiento y a evitar que se volvieran malignos. Esta teoría presume que, cuanto más vitamina D obtengamos del sol y de la dieta, más vitamina D activada producirán los riñones.

Sin embargo, yo tenía una idea totalmente distinta. Por entonces, se consideraba una teoría herética, y quizá seguiría siéndolo si mis colegas y yo no la hubiéramos demostrado. Sabíamos que la vitamina D activada era uno de los inhibidores más potentes de un crecimiento celular anormal, pero también sabíamos que, independientemente de cuánto se aumentara la cantidad de 25-vitamina D en el cuerpo de una persona a través de la luz del sol y la dieta, no se podría lograr que los riñones produjeran más vitamina D activada. Personalmente no creía que la cantidad limitada de esta vitamina que producen los riñones pudiera ser responsable de todos los beneficios que habíamos identificado. En otras palabras, tenía que haber otra fuente que generara vitamina D activada.

Lo que mis colegas y yo demostramos fue que las células del cuerpo no dependen del escaso suministro que generan los riñones porque cada grupo de células tiene su propio sistema enzimático para convertir la 25-vitamina D en vitamina D activada. Es decir, las células pueden producir la vitamina que necesitan in situ sin tener que esperar a que esta les llegue de los riñones. (Si esta información te suena es porque la he expuesto páginas antes desde un punto de vista ligeramente distinto y a grandes trazos.)

Demostramos esta teoría en un estudio publicado en 1998 con la colaboración del doctor Gary Schwartz y mi colega el doctor Tai Chen. Nuestros hallazgos cambiaron por completo la comprensión de la ciencia médica respecto a las relaciones entre la vitamina D y la salud de los órganos y las células. En este estudio expusimos células prostáticas normales a la 25-vitamina D para ver qué ocurría. Las células convirtieron la 25-vitamina D en vitamina D activada (1,25-vitamina D). Después expusimos células prostáticas cancerosas —que, en condiciones normales, se reproducen fuera de control—

a la 25-vitamina D y también convirtieron esta sustancia en vitamina D activada y detuvieron la reproducción caótica. Lo que acabábamos de demostrar era que, igual que los riñones, las células prostáticas normales y cancerosas podían producir vitamina D activada. Pero, al contrario que la vitamina D activada que generan los riñones, que regula el metabolismo del calcio y favorece la salud ósea, la vitamina D activada creada por la próstata tiene la función de garantizar el crecimiento celular sano. Estos descubrimientos no solo se confirmaron con estudios posteriores, sino que también se demostró que el mismo sistema enzimático para activar la vitamina D también existe en las células del colon, la mama, el pulmón y el cerebro.

Todo esto me ayudó a comprender mejor otros misterios de la función de la vitamina D en el cuerpo. La vitamina D activada en los riñones se dirige específicamente al intestino y los huesos para regular el metabolismo del calcio. De modo que, si los riñones produjeran más vitamina D, podríamos tener consecuencias negativas, como la hipercalcemia (alto nivel de calcio en sangre) y la hipercalciuria (alto nivel de calcio en orina). Lo que hace el cuerpo, de manera inteligente, es permitir que otros tejidos y células puedan activar la vitamina D. Un paciente sin riñones no tendrá vitamina D activada en sangre. Por lo tanto, antes se presumía que solo los riñones producían vitamina D. Lo que demostró mi laboratorio y otros laboratorios es que el cuerpo era más listo y podía activar la vitamina D localmente en la próstata, el colon y la mama.

La vitamina D activada, producida localmente, puede regular hasta dos mil genes que controlan el crecimiento celular y otras funciones, producir insulina en el páncreas y regular la producción de la hormona renina en los riñones. Cuando lleva a cabo estos procesos, la vitamina D activada genera la 25-vitamina D-24-hidroxilasa, que es una enzima que rápidamente destruye la vitamina D activada. Nunca sale de la célula, de forma que nunca se detecta su rastro en la circulación. Es un soldado silencioso que se suicida cuando ha cumplido su función. Otro ejemplo brillante de cómo se autorregula el cuerpo.

Las consecuencias de este experimento fueron abrumadoras. Habíamos desentrañado la razón más probable de por qué la exposición al sol tenía un efecto tan profundo en las tasas de cáncer. Cuando nos exponemos a más luz del sol y creamos más vitamina D, el hígado la convertirá en 25-vitamina D, que será activada por la próstata, el colon, los ovarios, la mama, el páncreas, el cerebro y, probablemente, casi todos los tejidos restantes para prevenir un crecimiento celular perjudicial. Cuanta más 25-vitamina D

generemos, más sanos estarán estos tejidos proclives a padecer enfermedades. Puesto que no dependemos del suministro de los riñones, contamos con una amplia capacidad para prevenir el cáncer generando grandes cantidades de 25-vitamina D que provienen de la luz del sol o de los suplementos de vitamina D₂ o D₃. Se están estudiando otras nuevas y potentes formas sintéticas de vitamina D activada para comprender cómo bloquean el crecimiento del cáncer.

Aunque la posibilidad de que se utilice vitamina D activada para tratar el cáncer parezca lógica debido a su función preventiva en las células, necesitamos comprender algunas cosas más de la historia del cáncer. Por ejemplo, las células cancerosas son inteligentes. Cuando aparece un tumor maligno, las células cancerosas comienzan a producir una proteína que controla la expresión de los genes, algo que denominamos un factor de transcripción. Y uno de ellos, llamado Snail, bloquea el receptor de vitamina D y lo inutiliza. Cuando esto ocurre, la vitamina D activada no puede regular la expresión génica y, por lo tanto, no cumple su función de protección de las células. Es como pulsar un interruptor. Esencialmente, la vitamina D es inocua para las células cancerosas que, dejadas a su libre albedrío, siguen creciendo y dañan los tejidos circundantes.

¿Un nuevo modelo para el cáncer?

Aunque sería exagerado decir que la vitamina D puede prevenir y curar el cáncer completamente, algunos científicos se han atrevido a sugerir una nueva teoría sobre esta enfermedad.

El año pasado los hermanos Garland apuntaron la posibilidad de que el origen del cáncer en el cuerpo fuera diferente. El modelo científico actual presume que el punto de origen del cáncer es una mutación genética. Pero ¿y si estuviéramos equivocados? ¿Y si existe otra manera de explicar el desarrollo del cáncer? Estas son las preguntas que los Garland ponen sobre la mesa. Fueron publicadas en *Annals of Epidemiology* e, inmediatamente, hallaron eco en los medios.

En primer lugar, Cedric Garland y su equipo señalaron una gran cantidad de investigaciones que sugieren que el cáncer se desarrolla cuando las células pierden la capacidad de colaborar de manera normal y sana. Siguió argumentando que el desencadenante del tumor bien podría ser la falta de vitamina D. Según Garland, los

investigadores han documentado que con suficiente vitamina D activada y presente, las células se adhieren unas a otras formando tejidos y actúan como células normales y maduras. Pero, si hay un déficit de vitamina D activada, las células pueden perder esta adhesión de calidad, así como su identidad como células diferenciadas. ¿El resultado? Las células volverían a un estado inmaduro y peligroso que podría degenerar en canceroso.

Lo que podría impedir la detonación de este proceso, afirma Garland, sería un amplio suministro de vitamina D en el cuerpo. Si hubiera suficiente, se detendría esta primera fase del cáncer restableciendo las conexiones entre las células que tienen un receptor de vitamina D intacto. Sin vitamina D activada y disponible, la célula no tendrá ayuda alguna para detener el proceso.

Este nuevo modelo de la causa del cáncer ha sido llamado DINOMIT por Garland y sus colegas. Cada letra se refiere a una fase diferente del desarrollo del cáncer: la D, a disfunción o pérdida de comunicación entre las células; la I, a iniciación, cuando las mutaciones genéticas empiezan a tener un efecto; la N, a selección natural de las células cancerosas que se reproducen con mayor rapidez; la O, a sobrecrecimiento de las células; la M, a metástasis o propagación del tumor a otros tejidos; la I, a involución, y la T, a transición, dos estados latentes que se pueden dar en el cáncer y que son potencialmente alterables aumentando la vitamina D.

La confirmación o refutación de esta teoría dependerá de futuros estudios e investigaciones. Las pruebas de una posible relación causa-efecto relacionadas con la falta de vitamina D y el desarrollo del cáncer se han acumulado rápidamente durante los últimos años. No cabe duda de que irán aumentando y poco a poco acallarán las voces incesantes que dicen que la luz del sol siempre es mala y que el cáncer de piel debería ser la primera y principal de nuestras preocupaciones.

Podría hacer una lista interminable de artículos; las teorías que relacionan la vitamina D con varios cánceres se han probado y confirmado en más de doscientos estudios epidemiológicos. Además, se han emprendido más de dos mil quinientos experimentos de laboratorio que proporcionan una comprensión de la base fisiológica que vincula a la vitamina D con el cáncer. Si buscas en Google «vitamina D y cáncer» encontrarás miles de páginas con artículos y estudios de las universidades y los centros de investigación más prestigiosos. La cruz de esta cara optimista de la moneda es que la mayoría de los enfermos de cáncer tienen déficit de vitamina D. Mis propios estudios, que se suman a

los de los demás, así lo han documentado, y no es una sorpresa si se tiene en cuenta que el nivel de la 25-vitamina D de la población general es, en gran medida, profundamente deficiente. Añadamos que los pacientes de cáncer no se suelen encontrar bien, de modo que no salen al aire libre ni son activos, y con frecuencia tienen un estómago delicado, no comen como deberían y, por último, no absorben bien la poca vitamina D que puede haber en su dieta. Mi equipo ha confirmado que, cuando administramos vitamina D a un paciente de cáncer, este afirma sentirse mejor. Su fuerza muscular mejora y su bienestar general se incrementa.

VENCER A LAS ENFERMEDADES CORONARIAS

Si vuelves a fijarte en la figura 4 ([véase](#)), que muestra las tasas de presión sanguínea en diferentes latitudes, verás que cuanto más nos alejamos del ecuador, más alta es la presión de la población. ¿A qué se debe? ¿Al aire? ¿Al agua? ¿A la comida? No... la causa está en el cielo: es el sol, o la falta de sol.

Debido a las funciones de la vitamina D en el cuerpo, la exposición al sol tiene un efecto espectacular en las enfermedades coronarias y circulatorias. La presión alta, también conocida como hipertensión, es una enfermedad grave que causa la mayoría de las apoplejías y ataques al corazón. Si vives en un clima soleado, es menos probable que tengas la presión alta que si vives en un lugar con menos sol durante ciertos períodos del año. Nuestra presión sanguínea suele estar mejor en verano que en invierno porque tenemos más luz del sol y, por lo tanto, más vitamina D en el cuerpo. Cuando se exponen a la misma cantidad de sol, las personas con piel clara tendrán una presión sanguínea más ajustada que las que tienen la piel oscura, gracias a unos niveles más altos de vitamina D (cuanto más oscura es la piel, más melanina tiene y, por lo tanto, más le cuesta producir vitamina D a partir del sol). Ahora tenemos pruebas específicas de que las personas que viven en climas soleados sufren menos ataques al corazón. La insuficiencia cardíaca también está relacionada con un déficit de vitamina D.

En el fondo del corazón

Los científicos creen ahora que los estudios que hemos emprendido sobre el mecanismo de acción de la vitamina D respecto al crecimiento celular también tienen relevancia respecto a las células principales del corazón y de la salud del sistema circulatorio, sobre todo en los vasos sanguíneos, los canales tubulares —las arterias y las venas— por los que circula la sangre en nuestro cuerpo. La hipertensión se puede deber a que los vasos se vuelven rígidos y estrechos, lo cual aumenta la presión en su interior.

Las investigaciones que demuestran que hay receptores de vitamina D en varias células del cuerpo y que estas células activan la vitamina D, llevaron a un grupo de científicos, entre los que me cuento, a concluir que también existen receptores de vitamina D en las células de los vasos sanguíneos. La función de la vitamina D es facilitar que se relajen y que sean más flexibles. Y lo consigue de dos formas: por un lado reduce los efectos en los vasos sanguíneos del sistema renina-angiotensina, que es un complejo sistema hormonal que regula la presión sanguínea y el equilibrio de agua en el cuerpo; y, por otro, incide directamente en los vasos y en los músculos lisos para relajarlos. Gracias a ello, la sangre corre de forma más eficiente debido a que hay menos presión en las paredes de los vasos. Es más, cuando los niveles de 25-vitamina D son bajos, se puede acumular calcio en las paredes de las arterias y favorecer así la formación de placas de grasa peligrosas. El desprendimiento de estas placas provoca las oclusiones y los coágulos, que son la causa directa de los ataques al corazón, la insuficiencia cardíaca y las apoplejías.

Al mismo tiempo, los huesos se pueden quedar sin calcio porque el déficit de vitamina D impide la absorción adecuada que llevan a cabo los intestinos. Esto supone un doble revés: huesos más débiles y arterias más enfermas a medida que el calcio se acumula en los lugares equivocados. Este endurecimiento de las arterias también se conoce como arterosclerosis.

Las mujeres con osteoporosis suelen tener más calcio en las paredes de las arterias; el riesgo de morir por causas coronarias es mayor que en las que tienen unos huesos más densos y fuertes.

Las investigaciones de la relación entre un nivel bajo de 25-vitamina D y los problemas cardiovasculares se remontan a veinte años atrás. En 1990, el profesor Robert Scragg, de la Universidad de Auckland, publicó el descubrimiento de que quienes padecían un ataque al corazón tenían niveles más bajos de 25-vitamina D que las

personas sanas. Su equipo analizó dos conjuntos de muestras de sangre: uno que provenía de 179 pacientes que habían sufrido un ataque al corazón en las siguientes doce horas después de los primeros síntomas, y otro de personas sanas. Este grupo de control se correspondía con el otro en edad y distribución de sexo. El equipo de Scragg descubrió que los pacientes que habían sufrido un ataque al corazón mostraban un nivel medio de 25-vitamina D significativamente más bajo que las personas del grupo de control. Se calculó que estas últimas tenían un 57 % menos de riesgo de sufrir un ataque al corazón.

En 2002, aparecieron más pruebas cuando el equipo de investigadores dirigido por el doctor Paul Varosy, de la Universidad de California en San Francisco, analizó a casi 10.000 mujeres mayores de sesenta y cinco años que habían participado en un estudio anterior sobre las fracturas osteoporóticas. Algunas de estas mujeres habían tomado un suplemento de vitamina D en el pasado o lo seguían tomando. Varosy esperaba averiguar cómo los suplementos afectaban al riesgo de sufrir problemas cardíacos. Después de hacer un seguimiento de las mujeres durante una media de once años, determinó que quienes tomaban un suplemento reducían en un 31 % el riesgo de sufrir una muerte relacionada con una enfermedad coronaria, si se comparaba con las mujeres que no tomaban nada. Los investigadores también especificaron que los suplementos de calcio no afectaron a los resultados. También descartaron otros factores que, potencialmente, podían haber influido en los resultados, como la dieta, la genética, el modo de vida, las condiciones de salud y la educación.

Durante las últimas dos décadas he participado en diversos estudios para investigar los efectos de la radiación UVB en la salud del corazón. El doctor Rolfdeiter Krause, mis colegas y yo hemos descubierto que exponer de forma regular a los pacientes con hipertensión a una cama solar con radiación UVB bajaba la presión a niveles normales. Es decir, mejoraba su salud. El más conocido de estos estudios fue publicado por la revista *Lancet* en 1998. En este estudio demostramos que exponer a los pacientes a breves períodos de radiación UVB tres veces por semana durante tres meses elevó el nivel de 25-vitamina D en un 180 % y redujo la presión sanguínea diastólica en 6 milímetros de mercurio (mmHg) y la presión sistólica en 6 mmHg, de forma que volvieron a los parámetros normales. (¡Es la misma reducción que logran las medicaciones, pero sin los desagradables efectos secundarios!)

¿Cómo supimos que se debía a la radiación UVB en lugar de al calor o al ambiente

relajante? Aplicamos el mismo tratamiento a otro conjunto de pacientes hipertensos usando una cama solar de UVA, y no vimos diferencia alguna en los niveles de 25-vitamina D ni en la presión. Durante los nueve meses que duró el seguimiento, los pacientes que siguieron el tratamiento de las camas solares mantuvieron una presión sanguínea más baja y saludable. Recordemos que la hipertensión es una de las principales causas de muerte en Estados Unidos y en el mundo industrializado porque provoca ataques al corazón, apoplejías e insuficiencias renales.

También estudiamos otros aspectos de la salud cardíaca. Formé parte de un equipo de investigación que, para confirmar los descubrimientos pioneros de los doctores Malte Bühring y Rolfdeiter Krause, expuso a un grupo de enfermos cardíacos a radiación UVB tres veces a la semana durante un mes. El mayor nivel de 25-vitamina D que obtuvieron los pacientes mejoró su salud en diversos aspectos: la fuerza cardíaca (medida como la capacidad de bombear sangre) aumentó y la sobrecarga cardíaca (medida como la tasa de descanso y no descanso del corazón, y la acumulación de ácido láctico) disminuyó. Nuestros estudios y los de otros equipos demuestran que los beneficios de los rayos UVB para la salud cardíaca son similares a los de un programa de ejercicios. Y, como he mencionado antes, al combinarla con una buena forma física, la exposición a la radiación UVB puede tener unos efectos extraordinarios.

Si sufres hipertensión y te tumbas en una cama solar tres veces por semana durante tres meses, los niveles en sangre de la 25-vitamina D aumentarán hasta en un 180 % y reducirán la presión de la sangre hasta cifras normales sin necesidad de fármaco alguno.

En 2006, un equipo de investigación italiano midió la cantidad de placas ateroscleróticas en las arterias de 390 pacientes diabéticos, así como los niveles de 25-vitamina D. ¿Qué descubrieron? Los niveles bajos de 25-vitamina D estaban profundamente relacionados con una mayor cantidad de placas. Ese mismo año, descubrieron que tres de cada cinco personas con diabetes de tipo 2 tenían niveles bajos de esta vitamina. La tasa de déficit era del 61 % entre los diabéticos y del 43 % entre los no diabéticos. Este hecho confirmaba los hallazgos previos de este equipo, puesto que el 32 % de los diabéticos con enfermedades cardiovasculares tenían muchas probabilidades de tener déficit de vitamina D.

Hace poco, un estudio dirigido por el doctor Thomas Wang, de la facultad de

medicina de Harvard, y publicado en *Circulation*, la revista de la Asociación Estadounidense del Corazón, reveló unas estadísticas asombrosas sobre la relación entre la falta de vitamina D y el riesgo de sufrir ataques al corazón, apoplejías y otras enfermedades cardiovasculares. Estudiaron a 1.739 personas durante cinco años y midieron sus niveles de 25-vitamina D con análisis de sangre. La edad media era de cincuenta y nueve años. Todos los participantes eran blancos, no tenían un historial de enfermedades cardiovasculares y eran los hijos de los primeros participantes de un estudio primordial y multigeneracional llamado Framingham Heart Study.

Los participantes con unos niveles bajos de 25-vitamina D tenían un 60 % más de posibilidades de tener un problema cardiovascular, entre ellos, ataque al corazón, insuficiencia cardíaca o apoplejía. Otro estudio ha demostrado que las personas que sufren ataques al corazón tienen más probabilidades de sobrevivir si su nivel de vitamina D es suficiente (en contraposición a deficiente o insuficiente). Fíjate en que estos datos confirman, en gran medida, lo que el doctor Scragg observó hace veinte años. La correlación se mantuvo incluso cuando los investigadores ajustaron otros factores de riesgo, como la diabetes, la hipertensión y un alto nivel de colesterol. Quienes sufrían déficit de vitamina D e hipertensión tenían el doble de riesgo de padecer problemas cardiovasculares que aquellos que solo tenían déficit de vitamina D. Los resultados de los estudios que trataron las enfermedades cardíacas y circulatorias mediante radiación UVB demuestran por qué las personas que pasan tiempo al sol tienen la tensión más baja y una mejor salud cardíaca general.

En la quinta reunión anual de la Sociedad Estadounidense de Cefalea en 2008, la vitamina D se llevó una ronda de aplausos cuando el doctor Steve Wheeler, del Centro de Tratamiento de la Cefalea Ryan Wheeler de Miami, presentó sus reflexiones. Resulta que había estado leyendo sobre el déficit de vitamina D en la literatura médica, donde halló varios de mis estudios, y esto le llevó a medir el nivel de vitamina D que tenían sus pacientes con migraña crónica. Las migrañas son un dolor de cabeza particular que conlleva un dolor punzante y profundo en un lado del cráneo, además de náuseas y sensibilidad a la luz. En gran medida, las migrañas son un misterio, pero sabemos que están relacionadas con las contracciones de los vasos sanguíneos y otros cambios en el cerebro. Wheeler se dio cuenta de que nadie prestaba atención a los niveles de vitamina D de los cuarenta y cinco millones de personas que sufren migraña, aunque estos pacientes suelen sufrir otros problemas de salud, como un mayor riesgo de enfermedades

cardiovasculares y cerebrovasculares, y fibromialgia, todas ellas relacionadas con el déficit de vitamina D.

En primer lugar, Wheeler empezó consigo mismo: era uno de los infortunados que padecía migraña y descubrió que sus niveles de 25-vitamina D eran exageradamente bajos, unos escasos 8,2 nanogramos por milímetro. A continuación se animó a medir los niveles de sus pacientes y determinó que el 41,8 % de los 55 enfermos que valoró en un laboratorio externo durante un período de seis meses tenía unos niveles subóptimos de vitamina D. Específicamente, el 27,3 de este 41,8 % de personas tenía unos niveles insuficientes (entre 20 y 30 nanogramos por milímetro) y el 14,5 % tenía niveles deficientes (20 o menos nanogramos por milímetro).

Los análisis de Wheeler confirmaron lo que habían apuntado otros estudios. Los pacientes con déficit de vitamina D tendían a ser hipertensos y a padecer diabetes de tipo 2. Su equipo también halló una tendencia a que comenzara antes el dolor de cabeza (14,3 años frente a 18 años) y la migraña (16,7 años frente a 22,2 años). Además, era más probable que quienes mostraban niveles insuficientes tuvieran osteopenia (precursora de la osteoporosis) y que aquellos con niveles deficientes tuvieran osteoporosis. Esto dio pie a que el doctor Wheeler concluyera que el déficit de vitamina D es una causa no reconocida, pero tratable, de las enfermedades cardiovasculares que, además, puede agravar los problemas con la migraña.

Sigue el ritmo

Por último, me gustaría compartir otro estudio más relacionado con el sistema cardiovascular que se realizó en Suecia en 2009. Se hizo un seguimiento de cuarenta mil mujeres durante unos once años; cada año, un millar de esas mujeres tenían entre veinticinco y sesenta y cuatro años. El objetivo era comprobar si tomar el sol estaba relacionado con el riesgo de sufrir el llamado tromboembolismo venoso (TEV), que, dicho en pocas palabras, son coágulos en las venas que pueden llegar a ser mortales. Unos seiscientos mil estadounidenses sufren un TEV cada año, y cien mil de ellos mueren. El TEV incluye la trombosis venosa profunda (TVP), en la que los coágulos se forman en venas profundas, con frecuencia en las piernas, y que, cuando se desprenden llegan al pulmón, donde causan un embolismo pulmonar.

Las mujeres suecas que tomaban el sol en verano, de vacaciones en invierno o cuando se iban al extranjero, así como las que utilizaban camas solares, tenían un 30 % menos de riesgo de sufrir TEV que las demás. Este porcentaje no cambió cuando los científicos ajustaron las variables demográficas. El riesgo de TEV aumentaba un 50 % en invierno en comparación con el resto de las estaciones. Y cuando menos riesgo había era en verano, lo cual no es sorprendente. Los investigadores especularon con que la causa podía ser una mayor radiación UVB. Los niveles de vitamina D aumentan, lo que, a su vez, mejora la capacidad anticoagulante del cuerpo y lo fortifica para evitar estos coágulos catastróficos.

Hipertensión: la asesina silenciosa

Uno de cada cuatro adultos estadounidenses —un total de cincuenta millones— sufre hipertensión, cuyo síntoma más evidente es una alta presión sanguínea. Más de la mitad de la población (67 %) mayor de sesenta años tiene hipertensión. Se estima que en 2025 afectará a mil seiscientos millones de personas en todo el mundo. A pesar de su preponderancia, la presión alta a menudo se ignora o se subestima porque no presenta síntomas. No obstante, la hipertensión es el principal factor de riesgo de las enfermedades coronarias y de la apoplejía, la primera y tercera causa de muerte en Estados Unidos. Es un factor primordial en la lucha de nuestro país contra las enfermedades crónicas, la discapacidad e incluso la muerte. Puesto que la hipertensión es una enfermedad insidiosa y mortal, a veces se la ha llamado la asesina silenciosa.

Ya sabemos que los vasos sanguíneos tienen receptores de vitamina D. La forma activa de la vitamina D mejorará la contracción de los músculos cardíacos y la función vascular de los músculos lisos, como demostró hace muchos años Robert U. Simpson, de la Universidad de Michigan. Sabemos que la vitamina D activada afecta a la actividad inflamatoria, que es la causa principal para desarrollar arterosclerosis. Y también existen pruebas de que incide en la hormona renina, que es el principal regulador de la presión sanguínea. Las pruebas cada vez más abundantes del papel activo que desempeña la vitamina D en la regulación de la presión de la sangre han dado pie a numerosos estudios recientemente, mientras los investigadores siguen buscando pistas para desarmar a esta asesina silenciosa.

AZÚCAR EN SANGRE Y SÍNDROME METABÓLICO

Presión sanguínea alta. Nivel alto de azúcar en sangre. Niveles altos de triglicéridos y de colesterol «malo». Exceso de grasa abdominal. Si observáramos una multitud de estadounidenses, por ejemplo, en un partido de fútbol o en un gran concierto, y

empezáramos a contar cuántos de ellos cumplen con estos factores, veríamos que son uno de cada seis. Un total de cuarenta y siete millones. Conjuntamente, estas condiciones tienen un nombre extraño: síndrome metabólico o, todavía más extraño, síndrome X. De manera intuitiva quizá no incluiríamos la presión alta en la misma categoría que el metabolismo, pero todos estos factores comparten una relación única. Y, cuando se combinan en el cuerpo, el efecto puede ser devastador. Doblan el riesgo de padecer enfermedades cardíacas o de los vasos sanguíneos, lo cual provoca ataques al corazón y apoplejías, y quintuplican el riesgo de padecer diabetes.

Cuando oímos la palabra «diabetes» lo más probable es que se refiera a la de tipo 2, también llamada diabetes de adulto. Es la forma más común; de los 23,6 millones de personas con diabetes, entre el 90 y el 95 % tienen la diabetes de tipo 2. Igual que la de tipo 1, altera la capacidad del cuerpo para metabolizar el azúcar y convertirlo en energía, pero la diabetes de tipo 2 no es una enfermedad autoinmune. Las células beta del páncreas siguen produciendo insulina, pero, cuando hay demasiada grasa, se crea una resistencia a la insulina de forma que el cuerpo no la puede utilizar de forma efectiva. Cuando esto ocurre, se dice que una persona es resistente a la insulina o prediabética. A medida que la enfermedad progresa, la producción de insulina se ralentiza después de varios años, y el resultado es similar al que produce la diabetes de tipo 1: la glucosa, la forma energética preferida del cuerpo, se acumula en la sangre y el cuerpo no puede aprovecharla efectivamente como combustible.

Al contrario que la de tipo 1, que describiré en el próximo capítulo por sus aspectos autoinmunes, la diabetes de tipo 2 está relacionada con la tercera edad, con la obesidad, el historial familiar de diabetes, la inactividad física y la etnia. Alrededor de un 80 % de las personas que la padecen tienen sobrepeso, razón por la cual aparece tanto en los medios ahora que las tasas de obesidad están por las nubes. Para algunos, es posible revertir la enfermedad cambiando la dieta y haciendo ejercicio. Pero, para otros, los efectos sobre el cuerpo pueden conllevar la destrucción de su calidad de vida y provocar un montón de problemas médicos.

Dado que la vitamina D activada puede aumentar la producción de insulina, no es sorprendente que las investigaciones afirmen que la radiación UVB —y, por lo tanto, unos niveles adecuados de 25-vitamina D en el cuerpo— puede tener una función indirecta en la prevención de la diabetes de tipo 2. Todavía tenemos que comprender el efecto exacto que tiene la vitamina D en el riesgo de padecer esta enfermedad, pero las

pruebas que se están recabando muestran una relación clara entre suficiente vitamina D y un metabolismo celular eficiente. Varios estudios han demostrado de forma consistente que las personas que sufren diabetes de tipo 2 suelen tener niveles bajos de 25-vitamina D. El año pasado, un equipo de científicos de Harvard y Tufts publicó en el *Journal of Nutrition* que el nivel de vitamina D puede ser un determinante importante para esta enfermedad, algo que fundamentó en sus descubrimientos al estudiar la relación entre los niveles de vitamina D y la resistencia a la insulina.

Lo que sabemos es que una falta de vitamina D está asociada tanto a la resistencia a la insulina como a unas células beta pancreáticas deterioradas, que son la fuente de la insulina para el metabolismo del cuerpo y que poseen receptores de vitamina D. En estudios con ratones se ha visto que las células beta pierden su capacidad de secretar insulina cuando su receptor no es tan funcional como debería a causa, precisamente, de un nivel bajo de 25-vitamina D.

En 2004, unos investigadores de la Universidad de California en Los Ángeles (UCLA) hicieron públicos sus hallazgos después de intentar comprender mejor el estudio CARDIA (Desarrollo del Riesgo de Arterias Coronarias en Jóvenes Adultos, por sus siglas en inglés), un análisis de población sobre el papel de la vitamina D en el síndrome metabólico. El estudio CARDIA examinó una muestra de 3.157 adultos blancos y negros de entre dieciocho y treinta años de cuatro áreas metropolitanas de Estados Unidos. Lo que descubrió fue que los adultos con sobrepeso era menos probable que desarrollaran una resistencia a la insulina dependiendo de la cantidad de leche que bebían. Las cifras, de hecho, son bastante reveladoras: los que más lácteos consumían tenían un 72 % menos de incidencia del síndrome metabólico. El estudio concluyó que el consumo de lácteos podía reducir el riesgo de diabetes de tipo 2 y de enfermedades cardiovasculares. El equipo de UCLA confirmó esta conclusión en sus propios estudios y comprobó, específicamente, que unos niveles altos de 25-vitamina D se correlacionaban con un riesgo más bajo de enfermedad.

Todavía más reveladores fueron los estudios sobre el efecto de la vitamina D y el calcio —esa pareja de alto voltaje de la que volveremos a ocuparnos en el capítulo 9— para reducir el riesgo de padecer diabetes. Un amplio estudio publicado en 2006 en *Diabetes Care* y que analizó a mujeres de mediana edad concluyó que una ingesta alta de vitamina D (más de 800 UI) y calcio (más de 1.200 miligramos) estaba relacionada con un 33 % menos de riesgo de padecer diabetes de tipo 2.

La diabetes de tipo 2 suele formar parte de un círculo vicioso en el que las personas que tienen sobrepeso también carecen de energía o motivación para hacer ejercicio, lo cual provoca otros problemas de salud, desde un esfuerzo excesivo de otros órganos hasta la incapacidad para dormir bien. El número de peligros potenciales que generan esta enfermedad y las enfermedades secundarias es casi ilimitado. Añadamos a ello el déficit de vitamina D, sabiendo de antemano todas las áreas en las que tiene un impacto positivo, y calibraremos la magnitud y complejidad del problema. Normalmente, lograr romper este círculo implica un cambio completo de estilo de vida y de dieta, así como una dedicación para reducir los niveles de estrés que pueden frustrar la pérdida de peso y perpetuar los desequilibrios hormonales.

En los últimos años nos estamos focalizando en los adolescentes porque han cambiado las tablas de mortalidad. Las altas tasas de obesidad entre ellos podrían afectar a su longevidad, robándoles entre dos y cinco años de vida si se compara con la de sus padres. Y las nuevas investigaciones también han relacionado los niveles bajos de 25-vitamina D con la presión alta, niveles altos de azúcar en sangre en este grupo de edad, factores de riesgo de los ataques al corazón y enfermedades relacionadas con este impreciso síndrome metabólico. Un equipo de investigadores liderado por Jared Reis, de la facultad Bloomberg de Salud Pública de la Universidad Johns Hopkins, ha descubierto que los adolescentes (3.600 chicos y chicas de entre doce y diecinueve años) con los niveles más bajos de 25-vitamina D tenían más del doble de probabilidades de que su presión sanguínea y sus niveles de azúcar en sangre fuera altos. También tenían cuatro veces más posibilidades de sufrir el síndrome metabólico que aquellos con unos niveles adecuados de vitamina D. Este patrón fue coherente con hallazgos anteriores en que los negros tenían los niveles más bajos, seguidos por los adolescentes de origen mexicano; los blancos eran quienes tenían los niveles más altos, pero todos tenían déficit. Futuras investigaciones determinarán hasta qué punto la vitamina D influye en estos problemas de salud y qué impacto puede tener para prevenir, tratar y revertir estos problemas.

¿Tienes un hijo adolescente con déficit de vitamina D? Recientes investigaciones han demostrado que un bajo nivel de vitamina D aumenta el riesgo de tener una presión sanguínea y un nivel de azúcar en sangre altos, lo que puede confluir en enfermedades coronarias y otras afecciones graves.

Encontrar la inmunidad

¿Podría ser la vitamina D el arma secreta del cuerpo para luchar contra los gérmenes y las enfermedades autoinmunes?

Además de responder las llamadas de *The New York Times* o de la CNN, me enorgullece atender las peticiones de la gente después de aparecer en publicaciones tan prestigiosas como *People*, el *National Enquirer* y el *Globe* (no el *Boston Globe*, sino el tabloide que encontramos en los supermercados).

A finales de la década de 1980 asistí a una reunión de dermatólogos y un viernes por la tarde di una charla sobre mis investigaciones clínicas acerca del uso de la vitamina D activada para tratar la psoriasis. Esto ocurrió después de que intentara publicar un estudio sobre los profundos efectos que tenía la vitamina D activada en este doloroso trastorno de la piel cuando se aplicaba de forma tópica como una pomada. El *New England Journal of Medicine* había rechazado mi solicitud de plano. Pero esto no significaba que no pudiera ir a dar cuenta de mis hallazgos a los dermatólogos locales, con la esperanza de que unas pocas almas inquisitivas me escucharan.

Como es fácil imaginar, no hubo muchos asistentes aquella tarde previa al fin de semana. Los asistentes, que ya tenían ganas de acabar su semana de trabajo, llenaron la mitad de la sala. Pero me dijeron que el *Boston Globe* estaba allí para ver si surgía alguna noticia de interés humano. Presenté mis resultados y recomendé el nuevo tratamiento para la psoriasis. Había demostrado con ensayos clínicos que al añadir vitamina D activada a la vaselina y aplicándola de manera tópica se podía reducir de forma espectacular el exceso de proliferación de células que causa la psoriasis. En fin, baste decir que, unos meses después, mi charla acabó apareciendo en el otro *Globe*, el segundo tabloide más leído del mundo, bajo el título «Avances en psoriasis: llamen a

Holick», estratégicamente colocado al lado de las noticias acerca de *Dinastía*, una telenovela muy popular por entonces.

Durante la siguiente semana el teléfono no dejó de sonar. Más de veinte mil personas que sufrían psoriasis me escribieron para participar en mis estudios.

Hoy en día, mi método se ha convertido en uno de los principales tratamientos de la psoriasis. Tengo una de las mayores listas de pacientes de psoriasis del país y sigo tratando a los enfermos con las formas activadas de la vitamina D.

LA TRAICIÓN

Cuesta entender que el cuerpo se vuelva en su propia contra y se inflija daño a sí mismo ordenando al sistema inmunológico que ataque a los tejidos y a las células. Pero esto es exactamente lo que ocurre en el caso de las enfermedades autoinmunes como la esclerosis múltiple, la diabetes de tipo 1 y la artritis reumatoide. Se encuentran entre las enfermedades más enigmáticas a la hora de estudiarlas e intentar comprenderlas desde un punto de vista científico y basado en las pruebas. ¿Cómo puede permitirlo la Madre Naturaleza? ¿Cuántos detonantes de enfermedades autoinmunes existen? ¿Sabremos algún día cómo restaurar un sistema inmunológico que se ha descarriado?

La psoriasis, que suele incluirse en el conjunto de «enfermedades autoinmunes», no es, de hecho, una enfermedad autoinmune. Un poco más adelante en este capítulo explicaré por qué no me gusta enmarcarla en esta categoría, pero merece la pena que le prestemos atención porque implica al sistema inmunológico en algunas de sus fases. La psoriasis sigue estando rodeada de controversia, pero lo mismo ocurre con casi todas estas misteriosas enfermedades autoinmunes que aún debemos comprender bien, descubrir si realmente lo son o si son otra cosa por completo diferente. De lo que no cabe duda es que la psoriasis es una de las enfermedades conocidas más antiguas y una de las peor comprendidas. De manera análoga, la vitamina D podría ser una de las más antiguas hormonas del planeta y una de las peor comprendidas. Una extraña pareja.

EL ARMA AUTOMÁTICA

Lo más probable es que recordemos el sistema inmunológico de las clases de biología del instituto: el complejo sistema de células especiales que defiende al cuerpo de los microorganismos invasores, como los virus y las bacterias. El sistema inmunológico lo consigue produciendo anticuerpos o tipos particulares de glóbulos blancos, llamados linfocitos, para atacar a los invasores no esperados.

Si el sistema inmunológico funciona como debe, no atacará a células amigas; solo reaccionará cuando se tope con agentes extraños. Pero, si algo va mal, el sistema inmunológico puede fallar y ordenar a los anticuerpos y los linfocitos que ataquen a nuestras propias células. La causa suele ser un trastorno externo causado por una medicación, una bacteria o un virus, junto con una predisposición genética a las enfermedades autoinmunes. Aunque sea paradójico que el cuerpo se convierta en víctima de su propia protección, puesto que el sistema que debe eliminar a los invasores puede ser engañado por estos mismos invasores, cada vez más pruebas apuntan a los agentes externos como los instigadores de una gran variedad de enfermedades autoinmunes. Resulta, pues, que el sistema inmunológico no es tan infalible como nos gustaría. Pero esto también implica que la conexión con la vitamina D es más fuerte de lo que se pensaba.

Como se descubrió hace poco, una de las principales razones de esta incidencia desproporcionada de las enfermedades autoinmunes en todo el planeta serían los receptores de vitamina D del sistema inmunológico. Puesto que las células inmunológicas tienen receptores de vitamina D (RVD), se podrían beneficiar de la vitamina D que genera el cuerpo al exponerse al sol. Después de todo, ¿por qué dispondrían de estos receptores si no tuvieran un propósito y la necesidad concomitante de que la vitamina D actuara sobre ellos?

Y, como hemos analizado previamente, la vitamina D también beneficia otros aspectos de la salud celular, lo cual hace menos probable una reacción autoinmune no deseada. En otras palabras, cuando el cuerpo funciona de manera óptima y tiene todos los ingredientes que necesita para cumplir con sus obligaciones celulares, las condiciones son ideales y es menos probable que haya un percance en los millones de reacciones que tienen lugar cada día y en los que no pensamos ni un segundo. Debido a las pruebas cada vez más abundantes de que la exposición al sol es una medida de prevención efectiva contra las enfermedades autoinmunes, la vitamina D activada y las formas artificiales de esta sustancia (conocidas como análogos de vitamina D activada)

se están utilizando cada vez más para tratar enfermedades con un componente autoinmune.

Enfermedades allí donde no brilla tanto el sol

Desde hace algún tiempo, los epidemiólogos saben que las enfermedades autoinmunes son menos comunes en las regiones cercanas al ecuador, donde hay más luz del sol durante todo el año. La siguiente figura es parecida a las del último capítulo.

La relación entre la exposición al sol y la esclerosis múltiple (EM), por ejemplo, es indudable. Si vivimos en el norte de América o de Europa tendremos cinco veces más posibilidades de padecerla que si vivimos en el trópico. En Estados Unidos, la EM es mucho más habitual en los estados situados por encima del paralelo 37. De este a oeste, el paralelo 37 se extiende desde Newport News, Virginia, hasta Santa Cruz, California, y recorre la frontera norte de Carolina del Norte, llega hasta la frontera norte de Arizona y cruza California. Las tasas de EM para las regiones situadas por debajo del paralelo 37 son de entre 57 y 78 casos por cada cien mil personas. Por encima del paralelo, son de casi el doble: de 110 a 140 casos por cada cien mil personas.



Figura 5. Al igual que en el patrón de las tasas de cáncer y presión sanguínea, cuanto mayor es la latitud, más alta es la tasa de esclerosis múltiple. Se observa un salto en los casos cuando se supera el paralelo 37. Se ha comprobado que, si vivimos por encima del paralelo 37 durante los primeros diez años de nuestra vida, tendremos un riesgo un 100 % más alto de desarrollar EM con independencia de dónde vivamos después.

La esclerosis múltiple es una enfermedad crónica y debilitante que afecta al cerebro y a la médula espinal, componentes del sistema nervioso central. Envía células inmunes al cerebro y a la médula espinal, lo cual provoca graves daños en estas estructuras. Al final, se desarrollan varias áreas de cicatrización (esclerosis), lo cual provoca una coordinación muscular lenta o bloqueada, debilidad, visión doble y, en última instancia, la pérdida de la visión y otros perjuicios nerviosos. La mayoría de las personas desarrollan la EM entre los veinte y los cuarenta años. Se estima que unos cuatrocientos mil estadounidenses tienen EM, y en todo el mundo la cifra podría llegar a los dos millones y medio. La incidencia es doble en las mujeres que en los hombres.

Hay un componente genético bien definido en la EM: si alguien de nuestra familia tiene la enfermedad, es mucho más probable que nosotros también la desarrollemos.

Alrededor de un 20 % de los afectados tienen algún pariente que la ha padecido. Si es un pariente de primer grado, como un padre o un hermano, la probabilidad de que la desarrollemos es entre veinte y cuarenta veces mayor.

Es interesante resaltar que la exposición al sol es un elemento clave, y el lugar geográfico donde crezcamos determina la probabilidad de desarrollar EM. Los quince años parecen la edad límite. Es decir, si crecemos en los trópicos y nos mudamos a un país al norte después de los quince años, el riesgo de desarrollar EM será bajo, y lo mismo sucederá al revés. Aunque las causas exactas de la enfermedad sean desconocidas, los investigadores creen que una falta de vitamina D durante los primeros años de nuestra vida impide que el timo mate células que, al final, atacarán los nervios y eliminarán la capa de mielina protectora y aislante que recubre los nervios que controlan la función motora.

Los estudios han demostrado que las mujeres que tienen un nivel alto de 25-vitamina D reducen el riesgo de padecer EM en un 42 %.

Los escandinavos y los pueblos celtas del norte de Europa parecen estar predispuestos a la EM, sobre todo aquellos que no siguen una dieta rica en vitamina D. A consecuencia de generaciones de personas privadas de la luz del sol, estas poblaciones tienen un riesgo mayor de sufrir EM. Según los estudios epidemiológicos, los científicos sostienen la hipótesis de que una falta de vitamina D proveniente de la luz del sol provoca que el sistema inmunológico de estas personas falle y que ataque al sistema nervioso. La confirmación de esta teoría se encuentra en los estudios que demuestran que los noruegos que viven cerca de la costa y llevan una dieta rica en vitamina D tienen un riesgo mucho menor de padecerla que los que viven en el interior. Puesto que viven en una latitud alta, ambos grupos están en riesgo de no recibir suficiente luz del sol. Por otro lado, entre los esquimales que viven en latitudes muy altas casi no hay incidencia de la EM. Se cree que se debe a una dieta tradicionalmente rica en vitamina D compuesta por hígado de oso polar, grasa de foca y pescado azul.

Cuando las células inmunes que, como hemos dicho, tienen receptores de vitamina D, se exponen a cantidades apropiadas de vitamina D activada, parte de la cual es producida por las propias células inmunes, reaccionan cumpliendo con su función y no atacan al cuerpo que deben proteger. Hace poco, investigadores de la Universidad de Oxford y de

la Universidad de la Columbia Británica han relacionado la vitamina D con una variante genética que influye en el desarrollo de la esclerosis múltiple.

Un grupo dirigido por Hector DeLuca utilizó estudios de laboratorio para demostrar que tratar previamente a los ratones con vitamina D y luego intentar detonar la respuesta autoinmune que causa la EM no tuvo como resultado ningún síntoma de la EM. Por desgracia, a pesar de la fascinante posibilidad de que la vitamina D pueda ser la clave para tratar la EM, hasta el momento los médicos no han podido desarrollar una terapia que detenga o ralentice los avances de la enfermedad (aunque yo he tratado con vitamina D la debilidad muscular y el dolor óseo que causa el déficit de vitamina D en personas con EM). Parte del problema radica en que, cuando por fin se diagnostica a una persona con EM, es demasiado tarde para revertir el proceso autoinmune que provoca los daños en los nervios. Los investigadores están probando diversas maneras de administrar grandes dosis de vitamina D activada a los enfermos de EM, pero los resultados han sido decepcionantes. Yo he comprobado que algunos de mis pacientes y amigos que mostraron los primeros síntomas de la EM no han tenido más episodios de la enfermedad desde que empezaron a tomar 50.000 UI de vitamina D₂ o su equivalente cada dos semanas, lo cual es positivo.

Todavía tenemos la esperanza de que algún día desarrollaremos un método para tratar la EM con vitamina D activada que ayudará a los millones de personas de todo el mundo que padecen esta enfermedad devastadora. Hasta entonces, es razonable sugerir que podemos disminuir nuestro riesgo de desarrollar EM, y el de nuestros hijos, al exponernos al sol para acumular suficiente 25-vitamina D y, si no es posible, tomando suplementos para cubrir las necesidades diarias (en la segunda parte del libro doy datos orientativos). Esto es algo especialmente importante si crecemos en latitudes del norte o tenemos ascendencia escandinava o celta.

La diabetes de tipo 1 (también llamada diabetes juvenil o diabetes mellitus dependiente de insulina) es una enfermedad crónica que aparece cuando unas células pancreáticas especiales, llamadas células beta de los islotes, que son las que producen la hormona insulina, son atacadas y finalmente destruidas por el sistema inmunológico. Es una afección diferente de la de tipo 2, o diabetes adulta, que tiene lugar cuando somos adultos y no es una enfermedad del sistema inmunológico.

En la diabetes de tipo 1, el páncreas no puede producir suficiente insulina para regular los niveles de azúcar en la sangre y, al final, no produce insulina en absoluto, porque

todas las células beta de los islotes han sido destruidas. La diabetes de tipo 1 casi siempre tiene lugar en la infancia. Aunque se considera que es una enfermedad autoinmune, las causas todavía son desconocidas.

Sin la suficiente insulina, la glucosa no penetra en las células y permanece en el flujo sanguíneo. El cuerpo no puede utilizarla como forma de energía, a pesar de que esté tan presente en la circulación. Esto provoca síntomas como una sed extrema, una necesidad de orinar frecuente y hambre. Entre cinco y diez años después del inicio de la diabetes, las células beta de los islotes han quedado destruidas y el páncreas ya no puede producir insulina. Dolencias como la ceguera, la insuficiencia renal, la hipertensión y las enfermedades coronarias son las complicaciones más graves de la diabetes de tipo 1. La circulación se puede deteriorar hasta el punto de que las úlceras de las piernas no se curen y sean necesarias amputaciones de los pies o las piernas.

En Estados Unidos se diagnostican unos quince mil casos al año de diabetes mellitus de tipo 1, lo cual la convierte en la enfermedad crónica más común entre los niños después del asma. Se estima que un millón y medio de personas tienen diabetes de tipo 1 en Estados Unidos.

Aunque hace tiempo que los estudios epidemiológicos han señalado que la vitamina D que obtenemos del sol nos hace inmunes a la diabetes, un estudio emprendido en Finlandia hizo tambalear a la comunidad médica y confirmó lo que muchos de nosotros creíamos sobre la relación entre la vitamina D y esta enfermedad. Los finlandeses del norte solo disfrutaban de dos horas de luz del sol durante el mes de diciembre, y Finlandia es el país donde mayor incidencia tiene la diabetes de tipo 1. El estudio se centró en más de doce mil niños nacidos en 1966. Aquellos que recibieron un suplemento de vitamina D de 2.000 UI diarias durante el primer año de vida redujeron en casi un 80 % el riesgo de desarrollar la enfermedad. La investigadora principal, la doctora Elina Hyppönen, analizó los informes médicos de estos niños durante treinta y un años. Aquellos con déficit de vitamina D y con raquitismo multiplicaron su riesgo de padecer diabetes de tipo 1 por 2,4. En 2008, los hermanos Garland formaron parte de un equipo de investigación que analizó el patrón de la diabetes en el mundo según la latitud y la fuerza de la radiación UVB solar. Los resultados confirmaron de nuevo la tendencia geográfica de la diabetes. Quienes viven en climas soleados suelen tener un menor riesgo de sufrir diabetes de tipo 1. Al contrario, las regiones con menor cantidad de luz del sol tienen una

mayor incidencia de la enfermedad. La diabetes de tipo 1 es muy rara en las regiones ecuatoriales. También confirmaron que si los niños, o sus madres, tenían niveles bajos de vitamina D, el riesgo de padecerla era mayor.

Sabemos que la vitamina D activada puede prevenir la diabetes de tipo 1 al favorecer que los islotes de células beta sean más resistentes a los ataques del sistema inmunológico porque mejoran la producción de insulina. También favorece al sistema inmunológico en su conjunto, de forma que será menos probable que falle y que ataque a los islotes de células beta. Pero lo que no sabemos es si una futura cura de la diabetes de tipo 1 se basará únicamente en la vitamina D o en un cóctel de sustancias que la incluyan. Igual que con la EM, el problema consiste en revertir las acciones del sistema inmunológico una vez que se ha descarriado. Prevenir la enfermedad antes de que tenga lugar es el objetivo, y un buen nivel de vitamina D puede ayudarnos a conseguirlo.

Domando las llamas de la artritis reumatoide

Los científicos empezaron a probar los efectos de la vitamina D sobre la artritis reumatoide (AR) en la década de 1940, pero unas sobredosis iniciales provocaron que se suspendieran los ensayos hasta que en la década de 1990 se renovó el interés por ello. ¿A qué se debió ese renovado interés? Dado que ahora comprendemos mejor el papel de la vitamina D activada en la salud celular y diseñamos procesos más eficientes y seguros de administrar los tratamientos, es razonable volver a considerar el uso de la vitamina D para tratar la AR.

La AR es una enfermedad inflamatoria crónica que, principalmente, afecta a las articulaciones, pero que también puede incidir en otros órganos. Aunque esta enfermedad puede presentarse a cualquier edad, suele aparecer entre los veinticinco y los cincuenta y cinco años, es más común en las personas mayores, y afecta casi tres veces más a las mujeres que a los hombres. Entre un 1 y un 2 % de los estadounidenses tienen AR. El progreso y la gravedad de la enfermedad varían mucho entre una persona y otra.

Las zonas del cuerpo que suelen verse más afectadas son las muñecas, las rodillas, los codos, los dedos de las manos y de los pies, los tobillos y el cuello. Quienes la sufren experimentan dolor articular bilateral, rigidez articular, calor e hinchazón articular. Otros síntomas habituales son los siguientes:

- fatiga
- incomodidad
- pérdida del apetito
- fiebre leve
- rigidez matinal durante más de una hora
- deformidad en las articulaciones de las manos y los pies
- nódulos redondos e indoloros bajo la piel
- irritación cutánea o inflamación
- irritación y secreción ocular
- entumecimiento y/o hormigueo

Cuando alguien padece AR, el sistema inmunológico ataca el revestimiento de las articulaciones, una sustancia llamada sinovia, que entonces se inflama. El proceso suele ser bilateral, lo cual significa que afecta a ambas rodillas, muñecas, codos, etc. Los síntomas son dolor, hinchazón y rigidez de las articulaciones que puede provocar deformaciones. Estos síntomas la diferencian de la osteoartritis, que es una artritis más común, degenerativa y de desgaste.

Las complicaciones de la AR pueden ser muy graves, entre ellas, el deterioro de las articulaciones, la insuficiencia cardíaca, enfermedades pulmonares, anemia, nivel alto o bajo de plaquetas, enfermedades oculares, inestabilidad cervical, neuropatías y vasculitis (inflamación de los vasos sanguíneos).

Se conocen dos formas de prevenir la AR, aunque el avance de la enfermedad se puede ralentizar con una detección temprana y un tratamiento agresivo. Los tratamientos actuales se centran en reducir la inflamación de las articulaciones con medicamentos antiinflamatorios o inmunodepresivos, como prednisona, metotrexato o Enbrel. Por desgracia, casi todos los tratamientos farmacológicos eficaces tienen efectos secundarios graves, desde hemorragias gastrointestinales potencialmente mortales hasta la anulación del sistema inmunológico. Se están gastando millones y millones de dólares en el desarrollo de tratamientos efectivos que no tengan efectos secundarios graves.

Actualmente, hay varios estudios en curso que investigan cómo la vitamina D podría paliar la AR. Los estudios preliminares apuntan a que podría ser un tratamiento válido. Tras administrar vitamina D activada a ratones con AR se observó que estos

experimentaron una reducción de la actividad celular que causa esta enfermedad inmunológica, lo cual ha dado pie a que se pueda esperar, en un futuro, un tratamiento de la AR con inyecciones o pastillas de vitamina D activada.

Poniendo la psoriasis en su sitio

Volvamos a la psoriasis, la enfermedad semiautoinmune a la que quizá se esté considerando, erróneamente, como una enfermedad autoinmune. He aquí lo que pienso de ello.

La psoriasis en placa es una enfermedad crónica de la piel que la humanidad conoce desde hace milenios (la palabra «psoriasis» proviene del término del griego antiguo referido a picor). Hoy en día la sufren cinco millones y medio de personas en Estados Unidos y cincuenta millones de personas en todo el mundo. En gran medida afecta a los adultos, y los síntomas pueden llegar a ser extremadamente preocupantes, tanto físicos como psicológicos.

El síntoma característico de la psoriasis es un enrojecimiento y elevación de la piel cubierta por costras blanquecinas. Estas antiestéticas zonas de la piel, a las que se suele llamar placas, pican y en ocasiones escuecen, y generalmente se ubican en los codos, las rodillas, el cuero cabelludo, la zona lumbar, la cara, las palmas y las plantas de los pies, pero pueden aparecer en cualquier lugar del cuerpo. En áreas como las rodillas y los codos la piel puede llegar a agrietarse. La psoriasis también puede afectar a las uñas de las manos y de los pies, y al interior de la boca. Alrededor de un 15 % de las personas con psoriasis tienen inflamación articular, lo cual produce una incapacitante forma de artritis llamada artritis psoriásica.

En circunstancias normales, las células cutáneas crecen, se dividen y se reemplazan de manera ordenada, pero, en el caso de la psoriasis, las células se reproducen sin control. La piel psoriásica «se cambia» (se reemplaza) cada cuatro días, mientras que una piel normal lo hace cada veintiocho. Este rápido reemplazo, junto con una maduración alterada de las células cutáneas, provoca los característicos síntomas de la enfermedad.

Mucho antes de que los médicos determinaran que una terapia de vitamina D era efectiva contra la psoriasis, los que la padecían ya sabían que se aliviaba cuando se exponían al sol. La medicina popular incluía tomar el sol entre los remedios caseros.

Uno de los primeros avances de la medicina moderna para tratar la psoriasis con radiación UV tuvo lugar en la década de 1920 gracias al médico alemán William Goeckerman, quien teorizó que, ya que la luz del sol aliviaba los síntomas de la psoriasis, aumentar la radiación que recibían los enfermos aumentaría los beneficios para la salud. Aplicó una solución de alquitrán de hulla en las zonas de la piel afectadas y las sometió a la radiación de una lámpara solar. El alquitrán de hulla intensificó el efecto de la radiación y redujo los síntomas de la psoriasis más que la radiación UV por sí misma. Hoy, muchos dermatólogos utilizan diferentes versiones del tratamiento de Goeckerman y creen que el alquitrán de hulla sigue siendo el agente más fotosensible para la radiación del sol. También se ha aplicado con efectividad la radiación UVB para tratar la enfermedad.

Sin embargo, los tratamientos más comunes para la psoriasis son medicamentos orales que aumentan la sensibilidad de la piel a la luz del sol y la exposición a la radiación UVA, cuidadosamente controlada, en una clínica dermatológica (tratamiento llamado fotoquimioterapia UVA psoraleno, o PUVA, por sus siglas en inglés). A lo largo de los años, más de treinta enfermedades cutáneas han respondido positivamente al tratamiento PUVA. Es muy efectivo, pero incómodo para el paciente porque debe acudir a la clínica dos o tres veces por semana. Además, cuando se aplica demasiadas veces, el PUVA provoca cáncer de piel no-melanoma, melanomas y cataratas. Por esta razón algunos consideran que el PUVA se ha quedado anticuado.

Hasta hace poco, el tratamiento de la psoriasis se basaba en la premisa de que el punto de partida de la enfermedad era el mal funcionamiento del sistema inmunológico. Yo no estoy de acuerdo, y expuse mi opinión en un editorial de la revista *Experimental Dermatology*. Mi investigación demuestra que, aunque el sistema inmunológico está implicado, el problema de base es una reproducción sin control de las células cutáneas. Solo cuando esto ocurre, el sistema inmunológico nota que algo no va bien e interviene, lo cual solo agrava la situación.

En otras palabras, en la psoriasis la reacción autoinmune es un problema secundario creado por unas células cutáneas defectuosas. La mayoría de los tratamientos se dedicaban a anular el sistema inmunológico, pero con ello no solo no se abordaba el problema de raíz —la reproducción sin control de las células—, sino que además se provocaban graves efectos secundarios. Los medicamentos que anulan el sistema inmunológico, como la ciclosporina, la prednisona y el metotrexato, aumentan la presión

sanguínea, dañan los riñones y el hígado, provocan osteoporosis y los esteroides tópicos que pueden disminuir el grosor de la piel (en ocasiones, permanentemente). Anular el sistema inmunológico también puede abrir la puerta a las infecciones y al cáncer de piel.

Con mi experiencia contribuí a desarrollar uno de los principales tratamientos para la psoriasis. Como he explicado al principio de este capítulo, descubrí que aplicar en la piel una pomada con vitamina D activada reducía de forma espectacular los síntomas. Vectical, de los Laboratorios Galderma, y cuyo nombre genérico es calcitriol, es la pomada de vitamina D activada que está disponible hoy en el mercado. Otro fármaco tópico que se desarrolló como progresión natural de mi investigación es Dovonex (calcipotriol), un análogo de la vitamina D activada. Esta línea de investigación, que usa vitamina D o sus análogos, es muy diferente de los tratamientos previos: en lugar de anular la respuesta autoinmune de las células cutáneas defectuosas, corrige directamente el mal funcionamiento de dichas células.

Al contrario que otros tratamientos para la psoriasis, la vitamina D activada y el calcipotriol no provocan efectos secundarios graves (puede aparecer una leve irritación cutánea en zonas sensibles). Los pacientes se aplican la pomada o crema dos veces al día durante seis u ocho semanas, y la gran mayoría experimenta unos buenos resultados moderados en cuestión de semanas. En ocasiones se aplican estos tratamientos en combinación con otros medicamentos orales o tópicos, así como con una exposición a la radiación UVB del sol o de una lámpara solar. Una opción más reciente es Vectical, de la empresa farmacológica Galderma, que suministra específicamente la comunidad dermatológica. Vectical contiene 3 microgramos de calcitriol (vitamina D activada) por cada gramo de pomada y se puede conseguir con prescripción médica.

¿La luz del sol, únicamente, se podría utilizar para tratar la psoriasis? Después de todo, es una de las principales fuentes de vitamina D, y las personas que sufren esta enfermedad suelen estar bastante mejor durante los meses de verano, cuando hay más sol. Si veo a alguien con un cuadro de psoriasis leve que no recibe luz del sol, le aconsejo que pase más tiempo en el exterior para comprobar si el sol basta para tratar los síntomas. Si la medida tiene éxito, entonces le recomiendo que emplee una lámpara solar durante los meses de invierno (con una serie de medidas específicas de las que me ocuparé en el capítulo 8). Si no mejora, recomiendo acudir a un dermatólogo que tenga experiencia en la psoriasis.

Junto con otros investigadores, mis colegas y yo hemos descubierto que la piel tiene la

maquinaria enzimática necesaria para activar la vitamina D, la sustancia que previene de forma más efectiva la reproducción descontrolada de las células. Esta podría ser la razón de por qué la exposición al sol y la radiación UVB son tan efectivas para tratar la psoriasis.

EN TODAS PARTES

El hecho de que las células inmunológicas posean receptores de vitamina D explica por qué esta vitamina influye en tantas enfermedades que se atribuyen a infecciones específicas. Por ejemplo, la tuberculosis. A finales del siglo XIX, se empezaron a utilizar camas solares para los pacientes de tuberculosis. Siempre hemos sabido que los macrófagos —células del sistema inmunológico que eliminan gérmenes— activan la vitamina D. Pero no sabíamos por qué hasta hace poco, cuando los equipos de UCLA de los doctores Robert Modlin y John Adams revelaron que se debía a que la vitamina D activada incita a los macrófagos a producir catelicidina, una proteína que elimina específicamente agentes infecciosos como la tuberculosis.

Su investigación se publicó en *Science* en 2006 y enfatizó lo que sabíamos desde hacía un siglo: la luz del sol sirve para tratar la tuberculosis. Así que ahora empezamos a comprender por qué la vitamina D es tan importante para la inmunidad innata, sobre todo para luchar contra agentes infecciosos del entorno. Un estudio en mujeres posmenopáusicas que tomaron 2.000 UI de vitamina D al día demostró que tenían una reducción de un 90 % en infecciones del tracto respiratorio superior, comparadas con mujeres que solo tomaban 400 UI de vitamina D diarias. Este estudio está respaldado por otras observaciones que certifican que unos mayores niveles de 25-vitamina D en sangre reducen las infecciones del tracto respiratorio superior. Si ampliamos esta observación a otras infecciones relacionadas, llegaremos a la conclusión de que la vitamina D puede decidir si nos contagiamos o no de la gripe (una gripe que, mientras escribo estas líneas, está propagándose por el globo con una nueva variedad llamada H1N1 o gripe porcina). ¿Es posible reducir el riesgo de contraer la gripe simplemente ajustando los niveles de vitamina D? Creo que nos corresponde a todos ser conscientes de nuestros niveles de vitamina D.

Durante la epidemia de gripe de 1916, el afectado tenía más probabilidades de sobrevivir si residía en Texas que si residía en el nordeste de Estados Unidos.

En 2009, el doctor William Grant presentó en un artículo para *Dermato-Endocrinology* la hipótesis de que unos niveles bajos de vitamina D aumentan el riesgo de padecer septicemia, una enfermedad grave de la sangre que suele ser causada por bacterias invasoras. Aquel mismo año, un equipo de la Universidad de Pittsburgh publicó un estudio que afirmaba que el déficit de vitamina D está relacionada con la vaginosis bacteriana, una infección vaginal con mucha incidencia que puede conllevar complicaciones durante el embarazo.

Tal vez recuerdes que hace algunos años se conjeturó una asociación aparentemente extravagante entre la periodontitis y los ataques al corazón. En principio, es una extraña pareja: ¿cómo podría una infección o inflamación oral (periodontitis) provocar ataques al corazón? Cuando se unen los puntos entre la boca y el sistema cardiovascular se comprende el porqué. Una teoría sostiene que las bacterias de la boca pueden afectar al corazón cuando se introducen en la circulación sanguínea. Desde allí, las bacterias pueden atacar las placas de grasa de los vasos sanguíneos del corazón y contribuir a la formación de un coágulo. Cuando los coágulos son lo suficientemente grandes para obstruir la circulación, se restringen los nutrientes y el oxígeno, y el corazón empieza a sufrir. En última instancia, puede provocar un ataque al corazón. Otra teoría afirma que la inflamación que conlleva la enfermedad periodontal aumenta la creación de placa, lo cual hincha las arterias. Las personas con periodontitis tienen el doble de probabilidades de sufrir enfermedades de las arterias coronarias.

¿Cómo encaja aquí la vitamina D? Dado que tiene el poder de ayudar a las defensas naturales del cuerpo contra las bacterias y las inflamaciones, mantener unos niveles saludables de 25-vitamina D (para que las células inmunológicas la puedan activar) reduce el riesgo de que se inicie este proceso. Es el mismo mecanismo que tiene lugar con la tuberculosis: la 1,25-vitamina D aumenta la producción de una proteína (catelicidina) que lucha contra las infecciones bacterianas de la boca.

El deterioro de los dientes (las caries) y la enfermedad periodontal están relacionados con unos niveles bajos de 25-vitamina D.

Esto también explica por qué las caries (el deterioro dental) se han vinculado al déficit de vitamina D. Como sabe la mayoría de la gente, las caries son más habituales entre los jóvenes (menos de quince años) y la enfermedad periodontal incide más en las personas mayores. Sabemos que existe una relación entre la exposición al sol y la prevalencia de las caries desde la década de 1930, cuando un estudio ecológico informó de una relación inversa entre las horas de exposición al sol y la presencia de caries en chicos de entre doce y catorce años que vivían en las zonas rurales y semirrurales de Estados Unidos. En otras palabras, más exposición al sol significaba menos caries. Había un aumento general que iba desde las 2,9 caries de los que vivían allí donde el sol brillaba más de tres mil horas al año hasta las 4,9 caries de quienes vivían donde el sol brillaba menos de dos mil doscientas horas al año.

La función antiinflamatoria de la vitamina D explica por qué se ha vinculado con la prevención y el tratamiento del asma y de las reacciones alérgicas. También se ha reivindicado como un complemento importante para los tratamientos basados en esteroides que se administran a los asmáticos que no responden bien a las tabletas o los inhaladores tradicionales. En estos casos, el sistema inmunológico de los pacientes reacciona cuando los linfocitos T sintetizan una molécula llamada IL-10. Esta molécula, que actúa como una señal, puede inhibir la reacción inmunológica que provocan los síntomas alérgicos y el asma. Más adelante, cuando me ocupe de algunas cuestiones sobre el embarazo, veremos que la función inmunológica de la vitamina D puede desempeñar un papel significativo para prevenir enfermedades alérgicas en nonatos. Este poder de la vitamina D en el sistema inmunológico tiene una función esencial en nuestra vida, desde el nacimiento hasta la muerte.

Creo que solo estamos empezando a comprender la incidencia de la vitamina D para conservar y mejorar el sistema inmunológico. Justo antes de que este libro se imprimiera, aparecieron más estudios que demostraban que la vitamina D puede favorecer la producción de compuestos proactivos en la piel que previenen infecciones cutáneas, sobre todo aquellas relacionadas con las invasiones microbianas. Pero esto es solo el principio. La vitamina D, como ya sabemos a estas alturas, reacciona a los receptores de todo el cuerpo y a las células y los tejidos más profundos. Decir que la vitamina D tiene propiedades antiinflamatorias, antimicrobianas, antivirales y antitodo es quedarse corto. Es posible que se trate de uno de los ingredientes proactivos más importantes para mejorar la inmunidad general y reforzar las defensas naturales del

cuerpo.

En el próximo capítulo, dejaremos de lado el sistema inmunológico y comprobaremos que la vitamina D desempeña un papel igual de importante en muchos aspectos de la mente, entre ellos, las emociones.

6

La importancia de la mente y de las emociones

Efectos de la luz en el ánimo, el estado mental y la sensación de bienestar

A veces, evitar el sol es como intentar no comer una galleta de chocolate recién horneada cuando estamos a dieta. Oímos una voz en nuestro cerebro que nos incita (de forma bastante subconsciente) a darle un bocado a la galleta o, en este caso, a tomar un poco el sol (¡unos segundos no nos harán daño!). Hace que nos sintamos de maravilla. No podemos evitar darle un bocado. No podemos evitar tomar un poco el sol. El bocado se convierte en un banquete. Los segundos se convierten en minutos. ¿Por qué el sol hace que nos sintamos tan bien?

El bienestar que nos invade después de exponernos a la radiación UV es muy físico y probablemente esté arraigado en nuestro ADN desde mucho antes de que fuéramos humanos. La exposición al sol nos proporciona una agradable sensación natural porque genera sustancias de «bienestar» en el cuerpo, como la serotonina, la dopamina y las beta endorfinas, el opiáceo natural del cuerpo. (La reacción es similar cuando comemos una galleta porque también se generan algunas de estas hormonas, lo cual contribuye a la muy conocida sensación de euforia.) Además, la luz del sol también anula hormonas como la melatonina, que nos hace sentir perezosos y con el ánimo bajo. Solíamos creer que esta secreción de hormonas tenía lugar en el hipotálamo, el núcleo emocional del cerebro y el origen de innumerables reacciones hormonales. Pero hace poco los científicos descifraron el servicio de mensajes secretos que tiene lugar en nuestras mismísimas células cutáneas. Resulta que la piel y el sistema nervioso comparten un lenguaje que estamos empezando a comprender. Ahora sabemos, por ejemplo, que estas hormonas clave para el estado de ánimo quizá no se originen solo en el cerebro, puede que las creen las células cutáneas cuando se exponen a la radiación UV, que luego pasen

a la circulación y, de allí, al cerebro. Es una calle de doble sentido.

El impacto de la luz del sol en nuestro estado psicológico no tiene efecto únicamente a corto plazo. Casi controla por completo el tempo biológico de nuestra vida: el patrón diario de la temperatura corporal, niveles de alerta, patrones de sueño, secreciones hormonales y otras funciones biológicas básicas, como cuándo comemos. Incluso podría influir en el riesgo de demencia futura. Analicemos estas conexiones y, a medida que lo hagamos, resaltaré otras conexiones que implican a la vitamina D.

EL RELOJ BIOLÓGICO

Los relojes biológicos, aunque se suelen encasillar en la etapa reproductiva de las mujeres, hacen tictac en todos los humanos y no tienen nada que ver con la procreación. Todos tenemos lo que se denomina ritmo circadiano, caracterizado por un ciclo de cambios por los que pasa el cuerpo cada día. Gran parte de este ritmo está controlado por las idas y venidas de las hormonas, que inciden en aspectos como el sueño, el apetito y los niveles de energía. Hasta principios de la década de 1980, los científicos creían que los humanos habíamos evolucionado hasta un punto en que controlábamos nuestro ritmo circadiano. Pero desde entonces hemos descubierto muchas más cosas de nuestro cuerpo y solo en los últimos años los científicos han comenzado a comprender cómo afecta el ritmo circadiano en nuestra capacidad para pensar y actuar. Y no es un ritmo que siga la batuta de la voluntad y los deseos.

Aunque estaría bien tener bajo nuestro control al reloj biológico, el ritmo circadiano depende de la luz del sol. El reloj tiene un horario de veinticuatro horas que sigue la puesta y la salida del sol. Sin las señales de la luz y la oscuridad, el horario de sueño/vigilia se avanzaría una hora cada día —tendría «vía libre»—, como ocurre con los operarios de los submarinos, los astronautas y cualquiera que viva sin estar expuesto de manera regular a la luz natural. ¿Cómo funciona realmente este mecanismo? La verdad es que es algo bastante misterioso.

El reloj biológico está compuesto por un pequeño grupo de células llamadas núcleo supraquiasmático (NSQ), que está ubicado cerca del centro del cerebro. La luz del sol impacta en los fotorreceptores de la retina del ojo, y esta señal viaja a través del nervio óptico hasta el hipotálamo, el centro emocional del cerebro, donde se encuentra el NSQ.

Además de albergar el NSQ, el hipotálamo es el responsable de gran variedad de funciones que controlan nuestro estado de ánimo.

Una de las labores más importantes del hipotálamo es mandar señales a la glándula pineal, una estructura del tamaño de un guisante conocida como el tercer ojo y ubicada entre los dos hemisferios del cerebro (parece una piña pequeña, de ahí viene su nombre). Cuando hay oscuridad, esta glándula secreta una sustancia llamada melatonina que provoca que el sistema se ralentice y se prepare para dormir. Al contrario, cuando el NSQ recibe señales de luz, manda un mensaje a la glándula pineal para detener la producción de melatonina y aumentar la de serotonina, que hace que nos sintamos felices y alerta.

¿Cómo es posible que el sol nos influya tanto biológicamente? Cuando empezaron a evolucionar nuestros ancestros, la salida y la puesta del sol marcaban su vida. En otras palabras, sin electricidad y sin posibilidad de trabajar después del anochecer, los humanos se calmaban cuando desaparecía el sol y descansaban hasta el día siguiente. Por lo tanto, nuestra fisiología evolucionó para apagar máquinas cuando oscurecía y encenderlas cuando amanecía. El ritmo circadiano no solo afecta a nuestro ciclo sueño/vigilia, sino a muchas otras funciones psicológicas y físicas. Muchas personas que padecen problemas de sueño tienen un reloj interno que no está en sincronía con el ciclo día/noche. Es decir, la fisiología de su cuerpo no encaja con el reloj de veinticuatro horas de la sociedad.

El reloj circadiano de cada persona tiene un ritmo distinto. Y, de hecho, un equipo de científicos alemanes descubrió en 2008 que los genes de nuestras células cutáneas determinan si somos del tipo alondra (los que se despiertan pronto) o del tipo búho (los que se van a dormir tarde). La preferencia por una de las dos opciones está encriptada en los genes, incluyendo los de las células cutáneas. Estos científicos diseñaron una manera de observar y medir los «relojes» individuales en las células cutáneas. Después de tomar muestras epidérmicas de unos voluntarios, insertaron en cada célula un gen que se ilumina con luz ultravioleta cuando la célula está más activa metabólicamente. El gen permitió a los científicos seguir el ritmo circadiano de las células a medida que cambiaban durante un período de veinticuatro horas. En esencia, pudieron identificar y registrar el mecanismo temporal interno de las células cutáneas que fijaba el reloj biológico central del cuerpo. Esto es posible porque la mayoría de los tipos de células tienen una marca genética de la fisiología circadiana única de cada persona.

Tal vez no pienses mucho en tu ritmo circadiano. Seguramente des por sentado que tendrás sueño por la noche y que te sentirás despierto y alerta durante el día. Quizá cambie tu estado de ánimo, pero te las arreglarás para recorrer el camino semipavimentado de la vida. Algún día te despiertas con el pie izquierdo, pero por lo general sueles tener un buen humor razonable.

La ciencia todavía está tratando de comprender completamente cómo funcionan los relojes del cuerpo, e, incluso, cuántos relojes tenemos. Además del reloj que sigue las variaciones del día y la noche, también disponemos de un reloj neurológico que tiene un horario interno ubicado en el cerebro. Cuando estos dos relojes no concuerdan y compiten entre sí, nos sentimos «desubicados», que es lo que ocurre con el jet lag clásico. Si el ritmo circadiano está sincronizado con nuestra vida diaria, lo más probable es que nuestro estado de ánimo sea vivaz. No obstante, millones de personas padecen una disfunción del ritmo circadiano, y tienen problemas relacionados con el estado de ánimo, como el trastorno afectivo estacional y otras formas de depresión, el síndrome premenstrual, y trastornos del sueño caracterizados por no ser capaces de dormir en el momento adecuado. Si sufrimos lo que se denomina síndrome de fase retrasada del sueño, por ejemplo, es que el reloj está retrasado. Nos costará dormir hasta las primeras horas de la madrugada —a veces hasta las dos o las tres— y no estaremos despiertos hasta el mediodía o más tarde. Las personas con el síndrome de fase adelantada del sueño tienen un reloj adelantado respecto a su entorno. Suelen estar groguis o cansadas por la tarde, se quedan dormidas muy pronto y luego se despiertan en mitad de la noche, incapaces de retomar el sueño.

En ocasiones, la cura para desequilibrios simples del ritmo circadiano es pulsar el botón de «reset» exponiéndonos a la luz (preferentemente, la brillante luz de la mañana) y activándonos. Eso nos ayudará a sincronizar el reloj biológico con los ritmos del día y con el reloj neurológico. Por ejemplo, cuando queremos estar despiertos y alerta pero el cuerpo no nos hace caso, podemos estimularlo saliendo a la luz del sol durante diez o quince minutos o, si es posible, haciendo ejercicio físico bajo la luz del sol.

Se cree que los trastornos del ritmo circadiano están relacionados con afecciones físicas, como las enfermedades coronarias y los trastornos gastrointestinales. Basándonos en lo que conocemos sobre la importancia del sol para el funcionamiento del reloj biológico, los científicos podemos tratar con éxito la mayoría de las enfermedades relacionadas con el ritmo circadiano utilizando luz artificial.

Pasar más tiempo al sol para mejorar el ritmo circadiano también aumentará nuestro nivel de vitamina D, pero las terapias de luz intensa, que son la base de los tratamientos para los trastornos del ritmo circadiano, no incidirán en la vitamina D. El reloj biológico se pone en hora con la luz que llega a nuestros ojos —no a la piel—, pero la luz que prefiere nuestro cuerpo para ajustar el reloj es la de primera hora de la mañana. Y en este momento del día muy poca radiación UVB penetra la atmósfera, de modo que no obtendremos una buena dosis de vitamina D.

Además de exponernos a la luz del sol por la mañana para que el reloj biológico esté en sincronía con el día de veinticuatro horas, uno de los métodos más habituales para corregir los trastornos del ritmo circadiano es la caja de luz, que emite hasta 10.000 lux (una medida de la intensidad de la luz) y simula la luz natural que hay al mediodía. La luz que emiten estos dispositivos es veinte veces más intensa que la de una luz normal (de entre 500 y 1.000 lux), que, aunque parezca sorprendente, solo es equiparable a la luz natural del crepúsculo.

Las cajas de luz son un conjunto de bombillas fluorescentes con una pantalla difusora que divulga la iluminación de manera uniforme y filtra casi toda la radiación UVB y UVA. Es fácil utilizar una caja de luz. La colocamos cerca de la mesa o el escritorio, y nos sentamos cómodamente para recibir la luz. Es importante estar cerca de la caja, con las luces de la habitación encendidas o apagadas, y con los ojos abiertos. No es necesario mirar la luz; podemos estar leyendo, escribiendo, viendo la televisión o comiendo. Los únicos efectos secundarios que se han registrado son dolores de cabeza leves y ocasionales. La duración del tratamiento puede variar entre quince minutos y tres horas al día, dependiendo de las necesidades y del equipo que tengamos. Cuanto más poderosa sea una unidad, menos tiempo deberemos dedicarle para obtener el mismo efecto. Además, cuanto más cerca estemos de la fuente de luz, mayor será la intensidad que llegará a nuestros ojos y más efectivo y rápido será el tratamiento.

La hora del tratamiento es importantísima y dependerá del tipo de trastorno del ritmo circadiano que tengamos. Quienes se van a dormir tarde debido al insomnio, por ejemplo, tienen problemas para despertarse pronto, de modo que quizá solo necesiten un breve tratamiento por la mañana para acelerar su reloj; los que se van a dormir demasiado pronto tienen el problema contrario: se despiertan pronto y caen dormidos

antes de que anochezca. En este caso pueden ralentizar sus relojes con sesiones de luz intensa a última hora de la tarde para no amodorrarse y ajustarse al horario de veinticuatro horas del día. Saber con exactitud qué tipo de trastorno tenemos y programar la terapia de luz adecuada es importante, de modo que lo mejor es estar bajo la supervisión de un terapeuta del sueño cualificado.

No es necesaria prescripción alguna para adquirir una caja de luz, pero cualquiera que sufra un trastorno grave relacionado con el estado de ánimo sin duda debería escuchar las recomendaciones de su médico antes de utilizar una. Es importante elegir a un buen médico, y recomiendo poner en duda al que solo prescriba fármacos como sedantes y antidepresivos. Algunos médicos no conocen los buenos resultados de las terapias de luz intensa.

Varias empresas reputadas venden cajas de luz (véase el apartado «[Guía de recursos](#)»). La clave para un buen tratamiento de luz intensa es un producto que nos proporcione una luz potente a una distancia razonable entre el paciente y la caja. Es importante que la caja de luz provenga de una empresa fiable, porque no tenemos forma de medir los lux por nosotros mismos. Si los síntomas no mejoran, no sabremos si se debe a que se trata de una caja de luz de mala calidad que no emite con suficiente intensidad o a que somos resistentes al tratamiento de luz intensa. Algunas pruebas de control de cajas de luz de empresas no fiables han demostrado que no emiten la intensidad de luz que publicitan. Además, las pantallas de mala calidad no filtran suficiente radiación UV, lo cual podría dañarnos la vista. Si viajas mucho, puede servir una caja de luz portátil, o, si quieres recibir el tratamiento mientras corres en la cinta o te ejercitas en una escaladora, lo mejor será una caja de luz con un soporte de pie. Hay muchos accesorios disponibles, como carritos y soportes para que coloques la caja en la posición que más te convenga. Pueden costar entre 200 y 700 dólares, dependiendo de varios factores; los más importantes son la cantidad de lux y la distancia a la que pueden emitirlos. Muchas compañías de seguros reembolsarán el dinero de las cajas de luz si se utilizan para tratar el trastorno afectivo estacional o los trastornos del sueño.

Trastorno afectivo estacional (TAE)

Si vives en una latitud alta, probablemente te percares de algunos cambios menores que

sientes cuando se acortan los días a finales de otoño y en invierno. Dado que hay menos luz —tanto en duración como en intensidad—, el impulso de hibernación te hace querer comer más y tener menos energía. La mayoría de nosotros nos ajustamos bien a estos cambios y, de hecho, a algunos nos anima la perspectiva de los gélidos días de enero y los deportes de invierno.

No obstante, una cantidad significativa de personas son extremadamente sensibles a los cambios en la longitud del día, de manera que tener una vida normal en los tiempos modernos les resulta difícil. En invierno, sus relojes biológicos les incitan a hibernar, aunque la vida les diga que tienen que trabajar, ir a reuniones, ver programas de televisión y cuidar de los niños. Les cuesta cumplir con las obligaciones diarias durante los meses de invierno.

Es un síndrome que se conoce desde hace milenios. Hipócrates lo identificó en la época de los antiguos griegos. El 16 de mayo de 1898, el doctor Frederick Cook, que viajaba por el Ártico, escribió sobre los profundos cambios psicológicos que experimentaban sus compañeros exploradores a causa de la falta de luz:

El invierno y la oscuridad se han cernido lentamente sobre nosotros [...]. No es difícil interpretar los pensamientos y el estado de ánimo de mis compañeros por la expresión de su rostro [...]. La cortina de oscuridad que ha caído sobre nosotros en este mundo de hielo desolador también ha cubierto nuestra alma. Alrededor de las mesas [...], los hombres están tristes y abatidos, perdidos en sueños melancólicos de los que, de vez en cuando, tratamos de sustraernos con un intento de entusiasmo. Durante breves momentos tratamos de romper el hechizo con bromas que hemos repetido quince veces. Otros apelan mecánicamente a una filosofía de la alegría, pero todos los esfuerzos por animarnos caen en saco roto.

Este estado fue identificado formalmente en 1984 por el doctor Norman Rosenthal, del Instituto Nacional de Salud Mental, y se lo denominó trastorno afectivo estacional (TAE). Rosenthal estableció que era un verdadero trastorno al estudiar a un grupo de personas que mostraban síntomas graves de «depresión invernal» durante varias estaciones. Con una precisión asombrosa, demostró que los síntomas empeoraban a medida que se acortaban los días y que mejoraban cuando estos se alargaban. Desde el estudio fundacional de Rosenthal, muchos otros han confirmado sus resultados.

¿Cómo saber si tienes TAE?

El síntoma característico del TAE es una sensación de profunda depresión durante ciertos momentos del año. Se reduce la actividad física. Nos sentimos aletargados, incluso perezosos. Casi cualquier actividad física parece un esfuerzo mayor. Por otro lado, aumenta el apetito y tenemos un ansia particular por los carbohidratos y los azúcares, como féculas, bollería y otros dulces, y alcohol. Esta es la razón de que las personas con TAE aumenten de peso en invierno. Suelen dormir muchas horas (¡o desean hacerlo!). Puede que pierdan el interés por el sexo, que se vuelvan irritables y tengan mal carácter, y que les cueste pensar con claridad y rapidez, lo cual los lleva a cometer errores.

Síntomas del TAE
La desgana o la claustrofobia no son lo mismo que el TAE, cuyos síntomas son los siguientes: • Una depresión que comienza en otoño o invierno • Falta de energía • Falta de interés por el trabajo o las actividades importantes • Mayor apetito y aumento de peso • Anhelos de carbohidratos y azúcares • Mayor necesidad de dormir y somnolencia excesiva durante el día • Retiro social • Bajones extremos después del mediodía y reducción de la energía y la concentración • Menor apetito sexual

Lo epidemiólogos estiman que entre un 2 y un 3 % de los estadounidenses desarrollan un TAE en toda su amplitud, mientras que otro 7 % lo sufre de forma menos extrema. Las mujeres tienen cuatro veces más probabilidades de padecerlo y la edad media de inicio de la enfermedad son los veintitrés años. Dado que los días de invierno son más cortos en las latitudes altas, cuanto más lejos vivamos del ecuador más probabilidades tendremos de desarrollar el TAE. Alrededor de un 1,5 % de las personas que viven en Florida tienen TAE, mientras que en New Hampshire la cifra llega al 10 %.

Se ha empleado la expresión «tristeza festiva» para describir el TAE. Esto se debe a

que en el hemisferio norte los síntomas del TAE comienzan con las fiestas de Acción de Gracias, Navidad y Año Nuevo, y la alegría omnipresente contrasta con la tristeza de otras personas. Hasta que el doctor Rosenthal publicó su estudio, muchos pensaban que eran las fiestas lo que les deprimía, porque no podían estar con sus seres queridos o se estresaban anticipando las reuniones familiares.

¿Qué le ocurre exactamente a quien tiene TAE? Antes he explicado que la oscuridad provoca que la glándula pineal segregue melatonina para calmarnos y prepararnos para dormir. El invierno hace estragos en la fisiología de algunas personas y, al contrario que el resto de nosotros, los individuos con TAE no son capaces de suprimir la producción de melatonina que causa la sombría luz del invierno.

El TAE es un síndrome depresivo grave con manifestaciones clínicas. Gracias a la labor pionera de médicos como Norman Rosenthal, ahora está incluido en el texto estándar de la Asociación Psiquiátrica Estadounidense, el Manual Estadístico y de Diagnóstico de los Trastornos Mentales. En el pasado se trataba el TAE con antidepresivos potentes e incluso con una terapia por electrochoques. No obstante, el mejor tratamiento del TAE es, de lejos, la luz del sol, o la luz intensa artificial que replica el efecto lumínico del verano. En su estudio, Norman Rosenthal informó a un grupo muy amplio de pacientes que les iba a exponer a luz intensa, lo cual podría ayudar o no a mejorar su estado. A la mitad del grupo lo expuso al tipo de luz de alta intensidad de mediodía de verano (entre 5.000 y 10.000 lux) y al resto al equivalente de una lámpara de interior con luz intensa (la iluminación intensa de una oficina es de entre 500 y 700 lux, lo cual equivale a la luz del crepúsculo). Los pacientes no sabían cuál de las dos terapias estaban recibiendo. Casi todos los pacientes expuestos a las luces de alta intensidad experimentaron una reducción espectacular de los síntomas, mientras que los que recibieron la luz interior no sintieron mejora alguna. Numerosos estudios han replicado estos resultados. Un tratamiento de luz intensa administrado con una caja de luz es el principal si tenemos TAE. Un 80 % de los enfermos experimentan beneficios. Recordemos que es importante que un médico cualificado nos indique cómo utilizar la caja de luz, aunque, a través de la prueba y el error, nosotros mismos veremos qué nos funciona mejor.

Normalmente, los pacientes comienzan con una sola sesión de entre diez y quince minutos cada día, y, de manera gradual, aumentan la exposición hasta los cuarenta y cinco minutos. Si los síntomas persisten o empeoran a medida que se acortan los días, el

protocolo dicta administrar dos sesiones al día: una por la mañana, después de despertar, y otra por la tarde. Sin embargo, como en cualquier tratamiento de luz intensa, solo un médico o un terapeuta especializado sabrá el tiempo necesario para tratar una enfermedad específica. La exposición diaria total está limitada a un período de entre noventa minutos y dos horas. Ten en cuenta que las cajas de luz para tratar el TAE no son lámparas solares, o sea que ni te broncearás ni generarás vitamina D. Según los estudios, las sesiones de luz intensa por la mañana son las más efectivas.

Los Consejos de Prácticas Clínicas editados por el Departamento Estadounidense de Salud y Servicios Humanos reconocen la luz intensa como tratamiento para el TAE. No obstante, en los raros casos en los que no funciona, se pueden prescribir antidepresivos para complementar la terapia.

Los síntomas del TAE suelen mejorar después de unos días de terapia con luz intensa. Los mejores resultados los obtendrán quienes lleven un programa consistente que empiece en otoño o invierno y acabe en primavera. Un error habitual es no ser constante al empezar a sentir mejoras. En estos casos, los síntomas vuelven. Esto refuerza la necesidad de seguir con el tratamiento durante los meses de invierno.

Consejos para minimizar la «apatía invernal»

Si sientes desaliento cuando llegan los meses del invierno, quizá no tengas el TAE sino una versión menos grave, subclínica, que coloquialmente denominamos apatía invernal. Presta atención a tu estado de ánimo y a tus niveles de energía. Si empiezas a sentirte bajo de ánimo hacia el final del verano, toma precauciones como las siguientes:

- Exponete a toda la luz del sol que puedas. Si el día es soleado, pasa tiempo fuera. La luz de primera hora de la mañana es ideal porque puede equilibrar un ritmo circadiano disfuncional.
- Si estás en casa durante el día, deja las cortinas abiertas siempre que sea posible.
- Si trabajas en una oficina, siéntate cerca de una ventana.
- Haz ejercicio, y comienza la actividad física antes de que notes los síntomas. La actividad física por la mañana, con la luz intensa, es ideal.
- Afronta el período de invierno con una mentalidad abierta que te permita disfrutar

de esa estación. Planifica actividades de antemano durante el otoño. Programa cosas que te motiven.

Si sucumbes, no te avergüences, no lo ocultes. No estás solo, en absoluto. Busca ayuda profesional competente. Todo aquello que aprendas este invierno lo podrás aplicar en los inviernos venideros.

Depresión no estacional

Hay varios grados de depresión no estacional.

La **depresión leve**, o «tristeza», puede haber sido provocada por un acontecimiento infeliz, como un divorcio o la muerte de un pariente, y se caracteriza por la sensación de pesadumbre, melancolía o vacío, a las que se les puede sumar el letargo.

La **depresión crónica de grado bajo**, también conocida como distimia, tiene lugar cuando una persona se siente deprimida gran parte del tiempo durante un período de dos años. Esta sensación viene acompañada de cambios en la energía, el apetito o el sueño, además de una autoestima baja y desesperación.

La **depresión grave** implica una caída del ánimo grave y persistente, y la pérdida del interés y del placer en las actividades diarias, a lo cual se suman cambios en la energía, el apetito y el sueño, sentimientos de culpa y desesperación. Estos síntomas, que para que se consideren depresión grave deben durar al menos dos semanas, provocan angustia y pueden incluso comprometer la vida normal. Si la depresión es muy grave, puede conllevar síntomas psicóticos como pensamientos o conducta suicidas.

Hasta no hace mucho, pocos estudios habían medido el efecto de la luz intensa en la depresión no estacional. Sin embargo, el éxito del tratamiento con luz intensa en el TAE ha llevado a varios investigadores a estudiar si también puede ser efectivo en casos de depresión no estacional. Los resultados han sido extremadamente alentadores.

Varios estudios han demostrado que la terapia con luz intensa es tan efectiva como los antidepresivos a la hora de reducir los síntomas de la depresión no estacional. Un estudio observó que una sola hora con terapia de luz intensa era tan efectiva como varias semanas con antidepresivos convencionales. Parte de las investigaciones más importantes se están llevando a cabo en la Universidad de California en San Diego y en

la Universidad de Viena. Los investigadores de estas instituciones han descubierto que, combinando la terapia de luz intensa con los antidepresivos, se alivian en gran medida los síntomas de la depresión.

La terapia de luz intensa es un componente fundamental de los últimos éxitos en el tratamiento de la depresión no estacional. Esta clase de terapia tiene tres frentes: exposición a la luz intensa, medicación antidepresiva y «terapia del despertar». En la terapia del despertar, los pacientes se despiertan en medio de la primera noche del tratamiento, y se quedan despiertos hasta que llega la sesión de luz intensa a la hora del desayuno (estos pacientes ya están tomando antidepresivos, de modo que ya sienten los efectos de los fármacos). La terapia del despertar parece intensificar la efectividad de la terapia de luz intensa, quizá porque favorece que se detenga la producción de melatonina y aumente la producción de serotonina. Los pacientes que se han sometido a esta terapia de tres frentes han experimentado un descenso de un 27 % en los síntomas de la depresión durante la primera semana.

El éxito de la luz intensa para tratar los trastornos depresivos ha incitado a los médicos a tratar otras enfermedades, como la bulimia, el síndrome de fatiga crónica, la depresión pre y posparto, el síndrome de abstinencia del alcohol, la depresión adolescente, el jet lag, y ciertas enfermedades mentales.

Relación de la vitamina D con la depresión

Aunque hay muchos factores en juego para que aparezca y avance una depresión, ya sea leve o grave, se ha demostrado que el déficit de vitamina D contribuye a la depresión y a la fatiga crónica. Esto se debe a que la vitamina D de las glándulas de adrenalina ayuda a regular una enzima llamada tirosina hidroxilasa, que es necesaria para la producción de dopamina, epinefrina y norepinefrina, unas hormonas esenciales para el estado de ánimo, la gestión del estrés y la energía. Las glándulas de adrenalina producen estas hormonas para ayudarnos a lidiar con el estrés diario. Sin suficiente vitamina D para que funcionen bien las glándulas, estas seguirán secretando hormonas potentes y el cuerpo sentirá un cansancio continuo que puede provocar fatiga crónica. Y no cabe duda de que estar crónicamente fatigado favorecerá los sentimientos de depresión.

Un estudio importante que se llevó a cabo en Minneapolis analizó los niveles de

vitamina D en ciento cincuenta niños y adultos en el ambulatorio de un barrio desfavorecido. Muchos de ellos eran inmigrantes de varios lugares del planeta, y todos ellos habían ido a la clínica entre febrero de 2000 y junio de 2002 quejándose de un dolor vago y no específico. Entre los muchos síntomas que registraron los médicos estaban el dolor lumbar, el insomnio, la fatiga, la debilidad y un estado de ánimo depresivo. A muchos de ellos les diagnosticaron depresión y los mandaron a casa con fármacos antiinflamatorios no esteroideos (como Aleve y Motrin) para paliar los dolores misteriosos. A algunos también les prescribieron antidepresivos. He mencionado este estudio en el capítulo 3, pero ahora quiero detenerme un poco más en él y en los perfiles individuales de estos pacientes, que aportan algunos datos interesantes respecto a los niveles de vitamina D, su etnicidad específica y cómo fueron tratados.

Ninguno de ellos tenía un trastorno conocido que les impidiera generar por sí mismos vitamina D, y a ninguno de ellos le habían analizado los niveles de 25-vitamina D. Menos de un 10 % estaba tomando un suplemento en el momento del estudio, y más del 90 % había sido evaluado por un médico debido a dolor musculoesquelético uno o más años atrás, antes de que les determinaran los niveles de 25-vitamina D. Un 93 % de estas personas tenían niveles deficientes de 25-vitamina D (específicamente, tenían 20 nanogramos por milímetro o menos); un 89 % de los surasiáticos también mostró niveles igual de bajos. Y, para sorpresa de los investigadores, todos los afroamericanos, todos los indoamericanos y el 83 % de los pacientes blancos tenían déficit de vitamina D.

Quizá el hallazgo más alarmante de todos se descubrió al filtrarlos por edad. El grado de severidad del déficit de vitamina D fue inversamente proporcional a la edad. Los más jóvenes tenían los niveles más bajos, y de los cinco que tenían un nivel indetectable, cuatro tenían treinta y cinco años o menos. A muchos pacientes les dieron tratamientos y diagnósticos totalmente diferentes. A una mujer blanca de veintitrés años diagnosticada con depresión, enfermedad articular no degenerativa y dolor lumbar le prescribieron antiinflamatorios no esteroideos. A un hombre afroamericano de cincuenta y ocho años, a quien por otro lado le habían diagnosticado una amplia variedad de enfermedades, también le prescribieron gran número de fármacos, entre ellos, narcóticos y antidepresivos.

¿Alguna de estas enfermedades o todas ellas se podrían haber evitado si los pacientes hubieran tenido un buen nivel de 25-vitamina D? Una cosa es segura: las personas que sufren un dolor persistente y no específico, y que, subsiguientemente, son diagnosticadas

por los signos de depresión y otros síntomas elusivos como la fatiga y el insomnio, harían bien en comprobar sus niveles de 25-vitamina D o, sencillamente, tomar vitamina D como yo mismo lo prescribo en el capítulo 10.

Tomarse en serio los síntomas de la depresión

El hecho de que los síntomas de la depresión aparezcan únicamente en ciertos momentos del año no significa que no estén más tiempo en nuestra cabeza. Los síntomas —ya sean de una depresión estacional o no— se deben tomar en serio. Un buen diagnóstico y tratamiento son esenciales. Si sientes una tristeza persistente que dura más de dos semanas, acompañada de problemas para dormir, comer y concentrarte, y te sientes falto de energía, debes buscar ayuda profesional. Esto es especialmente importante en el caso de que tengas pensamientos suicidas o autolesivos.

No existe ningún dispositivo que mida la depresión, de modo que, ¿cómo sabemos los médicos si un tratamiento antidepresivo, como la luz intensa, está dando resultado? Los científicos calibran el estado depresivo de los pacientes antes y después del tratamiento con «sistemas de puntuación de la depresión». Entrevistan a los pacientes y les piden que puntúen su tristeza, su culpa, la falta de apetito, los pensamientos suicidas, etc., y luego suman los puntos para llegar a una cifra general. Después de la terapia, les vuelven a hacer las mismas preguntas. Si el resultado es el mismo o mayor, concluyen que el tratamiento no ha contribuido en nada y que, incluso, el estado del paciente puede haber empeorado. Pero, si la puntuación es más baja, significa que el tratamiento ha funcionado.

Síndrome premenstrual (SPM)

El síndrome premenstrual (SPM) se refiere a una serie de síntomas que suelen tener lugar junto con el período menstrual. Aparecen entre cinco y diez días antes del período y acaban cuando este comienza.

Afecta a la mayoría de las mujeres en algún momento de su edad fértil. Entre el 30 y el 40 % de las mujeres sufre síntomas lo bastante graves para que interfieran en su vida

diaria, y el 10 % se ven debilitadas por ellos. Estos síntomas pueden generar dificultades extremas en sus relaciones con los amigos, la familia y los colegas.

La incidencia es mayor en aquellas mujeres con edades comprendidas entre los veintimuchos y los cuarenta, en aquellas que tienen al menos un hijo, en las que tienen antecedentes de trastornos depresivos graves y en las que han sufrido depresión posparto u otro trastorno afectivo, como el TAE. Se solía creer que los síntomas del SPM se debían a un desequilibrio hormonal durante el ciclo menstrual. Ahora sabemos que la causa es una falta de serotonina, el compuesto químico que transporta los mensajes entre los nervios y hace que nos sintamos calmados, felices y alerta. Justo antes de que una mujer tenga el período, sus niveles de serotonina caen de forma natural y luego vuelven a aumentar cuando comienza el período. Si una mujer tiene ya de por sí unos niveles bajos de serotonina, sentirá los síntomas del SPM cuando los niveles desciendan por debajo del nivel mínimo para mantener una buena salud psicológica.

Varios investigadores han demostrado que el tratamiento de luz intensa alivia el SPM. La razón de ello es bastante sencilla: los niveles de serotonina del cuerpo aumentan cuando este está expuesto a luz intensa; recordemos, además, que la vitamina D ayuda a regular la producción de dopamina en el cerebro, la otra hormona que incide en el estado de ánimo. Uno de los estudios más importantes de la última década sobre este aspecto fue llevado a cabo por el doctor D. J. Anderson y se publicó en el *Journal of Obstetrics and Gynecology*. En el estudio, que duró seis meses, se analizó a un grupo de veinte mujeres que había probado sin éxito varias maneras de reducir los problemas del SPM. Se sometieron a una terapia de luz intensa cada día entre quince y veintinueve minutos durante cuatro ciclos menstruales completos. Al final del estudio, el doctor Anderson y sus colegas descubrieron que se había reducido en un 76 % la gravedad de los síntomas, como la depresión, la ansiedad, el nerviosismo, la mala concentración, la fatiga, el ansia de comer, la hinchazón y el dolor de mamas.

También es posible que haya una conexión con la vitamina D. Dado que las hormonas de los ovarios influyen en el metabolismo del calcio, el magnesio y la vitamina D, los científicos creen que el SPM se puede deber, en parte, a los bajos niveles de estos micronutrientes. La doctora Susan Thys-Jacobs, de la Universidad de Columbia, publicó un estudio en el año 2000 en favor del calcio, resaltando que no solo el calcio, sino también el magnesio y la vitamina D pueden revertir por completo el SPM. Un año antes de este estudio, las investigaciones de la doctora Thys-Jacobs determinaron que el

síndrome de los ovarios poliquísticos también se podía paliar con un suplemento de vitamina D y calcio. Este síndrome es una enfermedad en la que las hormonas de la mujer se desequilibran, lo cual provoca un trastorno en el ciclo menstrual y la infertilidad. La doctora Thys-Jacobs examinó a trece mujeres premenopáusicas con un historial de ovulación anormal y con problemas menstruales asociados. Sus magros niveles de 25-vitamina D eran de 11,2 (sí, tenían déficit). Después de que las tratara con una terapia de calcio y aumentara sus niveles de vitamina D, siete de ellas recuperaron un ciclo menstrual normal en dos meses, entre ellas dos que habían tenido sangrado disfuncional; otras dos se quedaron embarazadas y las otras cuatro mantuvieron un ciclo menstrual normal.

Síntomas del síndrome premenstrual

Tendrás SPM si se cumplen cinco de estos síntomas relacionados con el período menstrual:

- Sentimientos de tristeza o desesperación, posibles pensamientos suicidas
- Sentimientos de tensión o ansiedad
- Cambios de humor combinados con períodos de llanto
- Enfado o irritación persistente que afecta a otras personas
- Desinterés por las actividades diarias y por las relaciones personales
- Problemas de concentración
- Fatiga o energía baja
- Ansia de comer, atracones
- Problemas de sueño
- Sensación de estar fuera de control
- Síntomas físicos, como hinchazón, sensibilidad de los pechos, dolores de cabeza, y dolor muscular o articular

Otro efecto secundario del ciclo menstrual de algunas mujeres —migraña menstrual— también se ha relacionado con unos niveles bajos de vitamina D y calcio. Recordemos que el déficit de vitamina D es algo común entre aquellas personas que padecen migraña crónica. Es algo independiente del factor menstrual, y también incluye a los hombres.

El síndrome del trabajo por turnos

Decenas de millones de estadounidenses trabajan en el turno de noche, lo cual les comporta varios problemas, como un mayor riesgo de padecer enfermedades psicológicas y una mayor probabilidad de sufrir accidentes causados por el cansancio. También tienen una mayor tasa de enfermedades coronarias, cáncer, diabetes y trastornos gastrointestinales.

A pesar de los gastos adicionales de pagar a alguien para que trabaje de noche y los problemas que provoca a los empleados, en esta época moderna necesitamos que haya personas trabajando en horas inhabituales. Ciertas industrias, como el refinamiento del crudo y el transporte marítimo y terrestre, deben funcionar durante las veinticuatro horas. A otras les sale rentable económicamente mantener en marcha la línea de montaje. Los servicios de emergencias y la seguridad exigen que haya personas trabajando día y noche; y los colmados tienen abiertas sus puertas por si alguien necesita un litro de leche a las dos de la mañana.

Los trabajadores de los turnos de noche tienen problemas porque su vida va en contra del ritmo circadiano. No importa durante cuánto tiempo alguien trabaja de noche: cuando se acaba el turno y vuelve a casa para irse a dormir, su reloj corporal le está diciendo que es hora de levantarse. Por esta razón les cuesta dormir y descansar de forma completa durante el día.

Los estudios sobre estos trabajadores han demostrado que, de media, duermen una o dos horas menos que los demás. La falta de sueño es acumulativa y es la principal responsable de los problemas que pueden tener para mantenerse alerta durante su turno y para llevar una vida plena fuera de las horas de trabajo. También deben pagar un alto peaje para mantener sus relaciones personales y un hogar estable.

Una gran cantidad de estudios han revelado que la terapia de luz intensa es extremadamente útil para ayudarles a adaptarse a sus horarios de trabajo. Las empresas con trabajadores nocturnos deberían aprovechar la tecnología de la luz intensa para mejorar la moral de la plantilla y reducir errores y accidentes. La clave para ello es tener el equipo adecuado y sincronizarlo con el reloj corporal y las horas de sueño de los trabajadores.

Consejos para reducir los trastornos del ritmo circadiano que provoca el trabajo por turnos

- Disminuir el número de turnos nocturnos consecutivos. Los trabajadores nocturnos duermen menos que los diurnos. A medida que pasan los días, la falta de sueño aumenta. Si se limita el número de turnos nocturnos a cinco o menos, con días libres entre medio, es más posible que estos trabajadores se recuperen de la falta de sueño. Si el turno es de doce horas en lugar de las ocho habituales, idealmente deberían tener un descanso de cuarenta y ocho horas.
- Evitar trabajar muchas horas, o muchas horas extras, con pocos descansos.
- Tratar de que el trayecto al trabajo no sea largo, porque son horas que podríamos dedicar a dormir.
- Evitar rotar los turnos más de una vez por semana. Es más difícil asimilar esta alteración que trabajar en el mismo turno durante un período prolongado. La secuencia de la rotación de turnos también puede ser importante. Trabajar en el primer turno, luego en el segundo y, por último, en el tercero, es mejor que trabajar en el primero, luego en el tercero y después en el segundo.
- Dormir bien los días libres. Practicar una «buena higiene del sueño» planificando las horas en las que se va a dormir y evitar tomar cafeína, alcohol y nicotina para dormir o mantenerse despiertos.
- Evitar depender de estimulantes, ya sean prescritos por el médico o de uso común. La cafeína y las pastillas para estar despiertos solo engañan temporalmente al cuerpo para que crea que está funcionando con normalidad, lo cual trastornará más los ritmos circadianos.

Interrupción del sueño y cuidado de los mayores

La luz intensa se utiliza cada vez más y con más éxito para tratar varios desórdenes que afectan a las personas de más edad, sobre todo respecto a los patrones de trastorno del sueño y formas de demencia como el alzhéimer.

A medida que nos hacemos mayores, los ritmos circadianos se «desenfrenan» y son vulnerables a las alteraciones del sueño. La manifestación más común es irse a dormir

muy pronto y despertarse antes de que salga el sol, a menudo a las tres o las cuatro de la mañana. En los casos extremos, los pacientes ancianos de las residencias pueden dormir a cualquier hora del día o de la noche, y a veces incluso duermen unos minutos de cada hora del día. La terapia de luz intensa a primera hora de la mañana, siguiendo el mismo proceso que se utiliza para tratar el trastorno estacional afectivo, ha sido efectiva para restaurar el reloj biológico y el ritmo circadiano de las personas mayores. Cada vez se está prestando más atención al tipo de iluminación que deberían recibir los mayores, no solo respecto a una terapia particular, sino también respecto al diseño y la arquitectura de los hogares y las residencias.

Consejos para dormir
¿Quieres dormir mejor? Prueba con lo siguiente: • Elimina la cafeína (incluidas las bebidas refrescantes con cafeína) después de las dos de la tarde y evita el alcohol. • Bebe menos líquido antes de irte a dormir; así no te despertarás con necesidad de ir al baño. • Evita comidas pesadas antes de irte a dormir. • Evita la nicotina; es un estimulante, no un relajante. • Haz ejercicio regularmente, pero a primera hora de la tarde, no a última hora ni por la noche. • Relájate con un baño caliente antes de acostarte. • Fija un horario para acostarte y levantarte. Mantenlo el fin de semana. Si los problemas con el sueño se vuelven crónicos, plantéate hacer una terapia de luz intensa. Las personas con problemas leves también obtendrán beneficios. Por ejemplo, alguien que se acuesta a las once de la noche pero no consigue conciliar el sueño hasta la una, puede restaurar el reloj del cuerpo con un tranquilo desayuno frente a una caja de luz.

Los tratamientos futuros para los trastornos del ritmo circadiano

El tratamiento de luz intensa es un avance alentador en los tratamientos de las enfermedades relacionadas con el estado de ánimo provocadas por una disfunción del ritmo circadiano. Es seguro y económico, y carece de efectos secundarios. Las cajas de luz pueden costar unos pocos cientos de dólares, en comparación con los 70 dólares

mensuales que cuesta un antidepresivo que tiene efectos secundarios y otros riesgos. No obstante, el tratamiento de luz intensa puede ser extremadamente efectivo en algunos casos si se utiliza junto con antidepresivos.

Los últimos descubrimientos han demostrado que los tratamientos de «luz azul» intensa pueden tener incluso más aplicaciones de las que creíamos. En lugar de los tradicionales 10.000 lux de todo el espectro, los dispositivos de luz azul emiten exactamente lo que publicitan: luz azul, que es un tipo de luz muy específica del espectro visible con una longitud de onda de 526 nanómetros. Durante algún tiempo, se han aplicado con éxito los tratamientos de luz azul para bebés con ictericia. Hace poco, hemos visto que también son efectivos para que los bebés prematuros ganen peso. El Departamento de Arquitectura del Instituto Tecnológico de Massachusetts está estudiando cómo maximizar la luz natural y minimizar la luz artificial en los edificios. Desarrolla herramientas para medir cómo se puede manipular la iluminación para que satisfaga las necesidades circadianas de las personas y que los arquitectos tomen las decisiones adecuadas respecto al diseño. Un colega mío ha sido un abanderado creando linternas frontales que cualquier persona se puede colocar para estar expuesta a la luz azul.

La terapia con luz azul puede tener múltiples beneficios. Un estudio reciente ha descubierto que utilizar luz azul ayuda a que los trabajadores estén más alerta durante el día, reduce la fatiga por la tarde y mejora el sueño. Algunas investigaciones apuntan a que esto se debe a que la luz azul se dirige a un fotorreceptor detectado hace poco en el ojo. Podría ser una buena opción para quienes no responden a la terapia tradicional de luz blanca. Otros estudios en curso tratan de saber si otras terapias con luz, entre ellas la sincronización con la melatonina individual o los crepúsculos simulados, podrían mejorar la salud y el rendimiento.

Nuevas pruebas de mi laboratorio (que demuestran que, además del cerebro, también la piel produce las beta endorfinas que mejoran el estado de ánimo cuando se expone a radiación UVB) han supuesto otro gran avance. Recientemente, mis colegas y yo hemos identificado dos genes en la piel que son responsables de regular los ritmos circadianos del cuerpo.

El descubrimiento de que tenemos relojes biológicos en todas las partes del cuerpo, no solo en el hipotálamo, también ha supuesto un paso adelante. En principio, las investigaciones solo se llevaron a cabo con moscas de la fruta y ratones. Posteriormente,

en un estudio que revolucionó a toda la comunidad circadiana, un grupo restauró con éxito el reloj corporal de varias personas a las que se les tapó los ojos con una venda y únicamente se dejaron expuestas sus corvas a la luz. Aunque otros investigadores han tenido problemas para replicar los resultados, este descubrimiento tiene unas implicaciones significativas. Aumenta la probabilidad de que pronto seamos capaces de tratar muchas otras enfermedades relacionadas con el trastorno del ritmo circadiano, entre ellas, las enfermedades cardíacas, la diabetes e incluso el cáncer.

Los peligros de la luz nocturna

El impacto profundo que la luz puede tener en nuestra vida también podría implicar un resultado no deseado, porque una nueva investigación ha relacionado la exposición a la luz de noche con el cáncer. La relación fue observada por primera vez por Eva Schernhammer, que se dio cuenta de que dos de sus colegas —mujeres sanas de treinta años— desarrollaron cáncer sin tener factores de riesgo ni antecedentes familiares. La doctora Schernhammer trabajaba en el turno nocturno en rotación, en la guardia para los pacientes de cáncer, en Viena, Austria, de 1992 a 1999. Además de sus horas regulares, debía trabajar toda la noche durante diez días al mes. Cuando llegó a la facultad de medicina de Harvard tres años después, estudió los registros médicos, laborales y de estilo de vida de casi 79.000 enfermeras y descubrió que aquellas que habían trabajado treinta años o más en los turnos de noche tenían una tasa un 36 % mayor de padecer cáncer de mama. Siguió descubriendo datos inquietantes y, a finales de 2005, publicó unos informes en los que demostraba que sus compañeras de trabajo nocturno tenían un riesgo un 48 % mayor de sufrir cáncer de mama, comparado con las que solo trabajaban de día.

Estos datos apuntan a que la exposición a la luz de noche podría ser un factor de riesgo no solo del cáncer de mama, sino de muchos otros tipos de cáncer. Futuros estudios deberán corroborarlo. También confirma la influencia profunda que la luz puede tener en nuestro cuerpo, sobre todo para luchar contra enfermedades como el cáncer. No es que la luz por sí misma sea dañina, sino que esta afecta a la fisiología del cuerpo. La melatonina, al parecer, tienen unos profundos efectos anticáncer. Todas las células —incluidas las cancerosas— tienen receptores que se conectan con la melatonina, la

hormona responsable de incitarnos a dormir cuando se pone el sol. Cuando una molécula de melatonina se une a una célula de cáncer de mama, contrarresta la tendencia del estrógeno a activar el crecimiento celular. También afecta a las hormonas reproductivas, lo cual explicaría por qué parece protegernos contra los cánceres relacionados con el ciclo reproductivo (de ovarios, endometrio, de mama y testicular). Otra característica de la capacidad anticáncer de la melatonina es que favorece la producción de células inmunológicas que eliminan, específicamente, las células cancerosas.

Los estudios de la doctora Schernhammer, publicados en el *Journal of the National Cancer Institute* en 2001, proporcionan la primera prueba de que existe una relación biológica entre el cáncer y el trastorno del ritmo circadiano. Sin duda, añade una capa más de información para el turno «de la tumba».

SOL, SALUD CEREBRAL Y VITAMINA D

Hay una razón por la que he dado este rodeo para hablar de los trastornos del ritmo circadiano que no están relacionados, principalmente, con los niveles de vitamina D. El papel que la luz del sol desempeña en nuestro reloj biológico, que está directamente vinculado con nuestro ritmo psicológico y, en última instancia, con cómo nos sentimos —adormilados o alerta, fríos o con calor, etc.—, refuerza la importancia de la luz del sol en nuestra vida. Pero ahora fijémonos en cómo influye la vitamina D en nuestra salud mental, comenzando por algunos hallazgos interesantes sobre la vitamina D y la demencia.

La demencia es una de las enfermedades más temidas de la vejez. Nadie quiere acabar en el estado catatónico que es característico de la incapacidad para comunicarse con los demás, recordar, hacer cálculos simples, reconocer a familiares y comprender lo que pasa a su alrededor. Hace poco, dos estudios observaron el papel de la vitamina D para conservar la función cerebral. Uno analizó las pruebas que vinculan el déficit de vitamina D con la disfunción cerebral, y el otro exploró el papel de la vitamina D para prevenir el colapso del rendimiento mental. Vistos en conjunto, podrían ser la base para la hipótesis de que la vitamina D podría reducir el riesgo de demencia.

El término «demencia» es un poco equívoco porque no es necesariamente una sola enfermedad. Más bien, engloba una variedad de enfermedades relacionadas con el

cerebro, entre ellas, el alzhéimer, la demencia vascular, la demencia con cuerpo de Lewy y lo que se conoce como demencia frontotemporal. La diferencia entre el alzhéimer, una enfermedad progresiva y degenerativa del cerebro que deteriora la memoria, el pensamiento y la conducta —y que seguramente es la enfermedad más preocupante de la vejez— y la demencia vascular es difusa. Hasta un 45 % de los pacientes diagnosticados con demencia pueden tener una demencia compuesta, o una combinación de alzhéimer y demencia vascular. La demencia vascular se caracteriza por venir precedida de apoplejías, enfermedades cardíacas, hipertensión y diabetes.

La naturaleza multifacética de la demencia significa que no existe un camino único definido para llegar a ella: hay muchos, desde la inflamación y el estrés oxidativo (también conocido como enfermedad de los radicales libres) hasta apoplejías leves y la muerte de las neuronas del cerebro. Y existen también muchos factores de riesgo o dolencias que la preceden, como las enfermedades cardiovasculares, la diabetes, la depresión, la osteoporosis e, incluso, las caries y la enfermedad periodontal. No solo aumentan el riesgo de demencia al final de la vida, sino que, además, están relacionadas con niveles bajos de 25-vitamina D. Las pruebas obtenidas en los laboratorios confirman el papel de la vitamina D en la protección del cerebro y en la reducción de la inflamación. Las personas con alzhéimer y la enfermedad de Parkinson, por ejemplo, tienen niveles bajos de 25-vitamina D.

Pero aumentar estos niveles no va a curar o revertir la demencia (aunque yo recomendaría que a los que les hayan diagnosticado demencia controlen sus niveles de esta vitamina); nuestro objetivo en este aspecto es mantener los niveles de 25-vitamina D para reducir el riesgo de padecer las enfermedades que preceden a la demencia, es decir, las que acabo de mencionar.

Un estudio llevado a cabo por científicos de la Universidad de Manchester, en colaboración con colegas de otras instituciones europeas, comparó el rendimiento cognitivo de más de tres mil hombres de entre cuarenta y setenta y nueve años en ocho centros. Este estudio, publicado en el *Journal of Neurology, Neurosurgery and Psychiatry*, acabó siendo bastante revelador porque fue el primero en observar específicamente la relación entre la vitamina D y el rendimiento cognitivo (por ejemplo, con qué rapidez multiplicamos dos por dos). Al estudiar esta muestra de población, los investigadores tuvieron en cuenta factores de salud y de estilo de vida, como la depresión, la educación y el nivel de actividad física, que pueden afectar a la capacidad

mental de los adultos. Descubrieron que los hombres de mediana y avanzada edad con niveles altos de 25-vitamina D tenían una mejor agilidad mental. De hecho, obtuvieron mejores resultados en una prueba neuropsicológica sencilla que registra la atención y la velocidad a la hora de procesar información.

Lo más sorprendente del estudio fue que una mayor cantidad de vitamina D y una mayor velocidad de procesamiento estaban más profundamente relacionadas en los hombres por encima de los sesenta años, aunque las razones biológicas de ello no estén claras. Los científicos concluyeron que la vitamina D parece tener unos efectos positivos extraordinarios en el cerebro. El estudio también abre la posibilidad a que la vitamina D pueda minimizar los deterioros cognitivos relacionados con la edad. No sabemos exactamente cómo interaccionan la vitamina D y la agilidad mental, pero no me extrañaría que aparecieran más estudios que corroborasen un aumento de la actividad hormonal y de otras reacciones biológicas que, en última instancia, protegen las neuronas y la salud del cerebro, gracias a la vitamina D.

Las personas con demencia suelen padecer trastornos del ritmo circadiano debido al deterioro del cerebro. Con frecuencia, comienza un círculo vicioso en el que el trastorno circadiano se ve exacerbado por la reclusión en espacios interiores y la falta de ejercicio. Una persona con demencia suele tener problemas para dormir por la noche y es posible que se levante y se sienta desorientada. Tradicionalmente, se han empleado sedantes para tratar estos síntomas del ritmo circadiano relacionados con la demencia, pero no son demasiado efectivos y tienen efectos secundarios. Por el contrario, varios estudios han demostrado que los tratamientos con luz intensa son muy útiles. Como podemos deducir por nosotros mismos a estas alturas, la terapia con luz intensa contribuye a restaurar los relojes biológicos de las personas con demencia, de forma que están más alerta durante el día y se levantan menos por la noche. Además, las últimas investigaciones demuestran que la reducción de los trastornos circadianos con la terapia de luz intensa también puede mejorar el funcionamiento cerebral en las primeras fases de la demencia.

Del útero a la vejez

De hecho, esta protección cerebral empieza en el útero. Está demostrado que vivir en latitudes altas aumenta el riesgo de esquizofrenia, cuyo origen se encuentra en el

desarrollo del cerebro del bebé, mucho antes de que aparezcan los síntomas en la primera edad adulta. Una de las relaciones causales que se ha establecido con la esquizofrenia se basa en que el déficit de vitamina D altera el desarrollo del cerebro en el útero. Esto ayuda a explicar la extrañeza de que sea mucho más común en los que nacen en invierno o a principios de la primavera. El doctor John McGrath, profesor de pediatría, bioquímica y biología molecular de la Universidad Médica de Carolina del Sur, lo formuló a la perfección cuando dijo que el déficit de vitamina D durante el embarazo no solo está vinculada con la conservación del esqueleto de la madre y la formación del esqueleto del bebé, sino también con una «huella» fetal que podría afectar a la probabilidad de padecer enfermedades crónicas poco después de nacer o más adelante. Esto significa que el nivel de vitamina D de las mujeres embarazadas tendrá un efecto en si su hijo desarrolla ciertas enfermedades, desde la diabetes en la adolescencia hasta la osteoporosis y la demencia en la vejez.

Pensar que el nivel de vitamina D antes de nacer determina nuestra salud ósea de por vida e incluso el riesgo de padecer cáncer y enfermedades autoinmunes, entre una letanía de muchas otras, es asombroso. Es posible que no seas consciente de esta conexión, pero las cada vez más abundantes pruebas son persuasivas y evidentes. Incluso los pulmones del bebé se ven afectados por el nivel de vitamina D de la madre. El asma, una enfermedad común de la infancia, también está relacionada con ello. Cuando la revista *Clinical and Experimental Allergy* publicó en 2009 un artículo titulado «El asma infantil es una enfermedad de déficit de vitamina D soluble en grasa», los legos y los médicos tomaron nota. El estudio perfilaba una relación profunda entre la vitamina D y el asma infantil. (Profundizaré mucho más en el embarazo y la vitamina D en el capítulo 10.)

Con este diluvio de nueva información, no es sorprendente que podamos tener más de una enfermedad relacionada con la vitamina D durante nuestra vida. La pregunta que seguramente te estarás haciendo es: ¿qué grado de déficit de vitamina D tengo?

¿Tienes déficit de vitamina D?

Una prueba rápida para determinar tu nivel de déficit

Cuando al cuerpo le falta algo, suele encontrar una forma de decírnoslo. Si estamos deshidratados, la sed es la señal que indica al cerebro que debemos beber. Lo mismo ocurre cuando nos falta energía (hambre), sueño (aletargamiento) o cuando nos encontramos frente a un grave peligro. La famosa reacción de lucha o huida ejemplifica cómo el cuerpo despliega su brillante sistema de supervivencia. De hecho, todos los animales sobreviven gracias a mecanismos similares que no requieren un alto coeficiente intelectual ni un doctorado, y mucho menos un cerebro complejo que pueda demorarse en el pasado o preocuparse por el futuro. Entonces, ¿qué ocurre con la vitamina D? ¿Cómo podemos saber que tenemos déficit?

Es curioso pensar que, con la excepción de los humanos, los animales que dependen de la energía del sol y de la vitamina D saben instintivamente que deben ponerse a tomar el sol. Quizá no aprueben el examen de conducir ni lean libros sobre la salud, pero al menos «saben» qué necesitan para sobrevivir. Está ampliamente documentado, por ejemplo, que los lagartos que tienen déficit de vitamina D buscan radiación UVB igual que buscan agua cuando tienen sed. Los seres humanos, en cambio, tenemos esta capacidad extraordinaria para explicarnos casi cualquier cosa —nuestro avanzado cerebro nos permite analizar críticamente y juzgar cuanto queramos, sean nuestros juicios correctos o no—, incluso lo que podría ser saludable o no. A veces, no obstante, sale a cuenta actuar como un lagarto.

A estas alturas, si has asimilado los capítulos previos y has pensado en dónde vives y cuáles son tus hábitos respecto al sol, es probable que intuyas que tienes déficit de vitamina D en cierta medida. Quizá incluso sientas la urgencia de salir corriendo y

comprar un suplemento de vitamina D para estar tranquilo. Por desgracia, no puedes satisfacer esta necesidad del cuerpo con una rápida visita al mercado, como harías con el hambre o la sed. Un cuerpo que ha sido privado durante un tiempo de suministros de vitamina D requiere un compromiso a largo plazo para restaurar el sistema, día a día, y mes a mes. En esto se centrará la segunda parte del libro, donde propondré un plan infalible para elevar los niveles de vitamina D hasta que sean suficientes y no decaigan.

Tener déficit o insuficiencia de vitamina D significa que las reservas están vacías y debes rellenarlas lo más rápido posible. Exponerse al sol durante unos días y tomar suplementos sin receta no suele ser suficiente.

Un buen (y rápido) prelude a la segunda parte, no obstante, es tener una idea de nuestro déficit potencial y cómo conseguir que un médico nos haga una prueba y emita un diagnóstico real. Y de esto exactamente trata este capítulo.

CUESTIONARIO

¿Con cuántas de las siguientes frases te identificas?

- ☐ Rara vez tomo el sol.
- ☐ Me pongo crema y me cubro la piel cuando me expongo al sol, sobre todo durante el verano o cuando salgo en pleno día.
- ☐ Mi ropa suele cubrir la mayor parte de mi piel, incluidos brazos y piernas.
- ☐ Vivo por encima de la latitud de los 35 grados en el hemisferio norte (al norte de Atlanta y Los Ángeles).
- ☐ Vivo por debajo de los 35 grados en el hemisferio sur (por debajo de Sídney, Santiago de Chile o Buenos Aires).
- ☐ No tomo un complejo multivitamínico junto con un suplemento de vitamina D cada día.
- ☐ No tomo un suplemento por separado de vitamina D cada día.
- ☐ No como pescado azul o pescado salvaje (salmón, caballa, arenque, sardinas, etc.) dos o tres veces por semana.
- ☐ No como muchas setas.

- ☐ Bebo menos de diez vasos de leche reforzada o de zumo de naranja.
- ☐ Tengo la piel oscura de forma natural o provengo de ancestros africanos o hispánicos.
- ☐ Tengo más de sesenta años.
- ☐ Tengo menos de veinte años.
- ☐ Tengo sobrepeso y cargo con una cantidad considerable de grasa extra.
- ☐ Cuando presiono firmemente en el esternón con el pulgar o el índice, me duele.
- ☐ Cuando presiono firmemente la espinilla, me duele.
- ☐ Siento que tengo menos energía y fuerza muscular de la que debería.
- ☐ Tomo medicación contra las convulsiones o el sida.
- ☐ Tomo glucocorticoides (por ejemplo, prednisona).
- ☐ Soy celíaco.
- ☐ Tengo una enfermedad intestinal.
- ☐ Tengo un baipás gástrico.

Si te identificas con cualquiera de estas afirmaciones, es muy probable que tengas déficit de vitamina D. Si te identificas con varias de ellas, mi recomendación encarecida es que te tomes muy en serio el protocolo de la segunda parte y, si sientes curiosidad, le digas al médico que te controle el nivel de vitamina D. Pero es importante que pidas una prueba específica.

PROBANDO, PROBANDO, 1-2-3

La única forma que, sin lugar a duda, te dirá hasta qué punto tienes déficit de vitamina D es la prueba de 25-hidroxivitamina D, también llamada prueba 25(OH)D. Como hemos dicho, esta es la forma que crea el hígado y que se activa en los riñones. Aunque podrías pensar que lo mejor es pedir la prueba de la «forma activa» en lugar de la precursora, determinar cuánta 1,25-vitamina D tienes no te dará una idea precisa de tu nivel de vitamina D. Y este es el problema: muchos médicos piden la prueba errónea y, cuando los resultados dicen que tenemos un nivel normal de vitamina D activada, creen que todo está en orden. No obstante, podríamos estar padeciendo un grave déficit, aunque los niveles de la forma activada parezcan normales o incluso sean altos. Entenderás por qué

cuando comprendas algunos hechos sobre la biología de la vitamina D.

En Estados Unidos, cualquier médico puede pedir la prueba 25(OH)D, pero si utilizan el código erróneo cuando hagan la solicitud al seguro médico, no se la reembolsarán y acabarás teniendo que pagar por la prueba. (El coste puede variar significativamente dependiendo del laboratorio y de si el gabinete de un médico o el hospital debe llevar a cabo una gran cantidad de ensayos; oscila entre los 40 y los 225 dólares, así que lo mejor es informarse. En la actualidad, Medicare reembolsa 40 dólares.) El código para el déficit de vitamina D es 268.9. Si el médico tiene otro código para la osteoporosis u otras enfermedades relacionadas con el déficit de vitamina D, que utilice este, pero el 268.9 es para el déficit de vitamina D, y podría minimizar los costes y maximizar el reembolso. (Otros códigos de interés: osteomalacia = 268.2; osteoporosis = 733.00; osteopenia = 733.90.)

La forma activa de vitamina D circula en una concentración mil veces menor que la 25-vitamina D que, cuando el cuerpo la crea a partir de un suplemento, tiene una vida media en el cuerpo de entre dos y tres semanas. No obstante, la 25-vitamina D que crea el cuerpo con la luz del sol dura el doble. Con «vida media» nos referimos al tiempo que tarda el cuerpo en eliminar la mitad del total de la 25-vitamina D y de la 1,25-vitamina D de la sangre. Por otro lado, la forma activa tiene una vida media de entre solo dos y cuatro horas, lo cual significa que la concentración en la sangre se reduce a la mitad en este período de tiempo. A medida que nos falta vitamina D, el cuerpo reacciona inmediatamente incrementando la producción de la hormona paratiroide, que indica a los riñones que activen la vitamina D, razón por la cual los niveles de vitamina D (1,25-vitamina D) son normales o elevados cuando tenemos déficit o insuficiencia de vitamina D.

¿Cómo es posible? Y ¿cómo es que tenemos déficit si los riñones pueden crear más vitamina D activada? Mi suposición es que los tejidos objetivo, es decir, los intestinos y los huesos, siguen sin absorber suficiente vitamina D, aunque los niveles en sangre sean normales. El suero de calcio suele ser normal en un estado de déficit de vitamina D. La mayoría de los médicos también sobrevaloran los niveles de calcio. Es decir, si miden los niveles en sangre y no ven nada raro, presumen automáticamente que se corresponde con un nivel de vitamina D normal. Pero, de hecho, esto no es necesariamente cierto. Ni los niveles de calcio ni los de vitamina D en sangre nos pueden decir si tenemos déficit o no. Es necesario medir la 25-vitamina D. No aceptemos ninguna otra medición, diga lo que diga el médico.

Así que, ¿qué niveles deberíamos tener de 25-vitamina D? La unidad que se utiliza

son los nanogramos por milímetro, y la mayoría de los expertos —yo incluido— estamos de acuerdo en que el déficit se define por un nivel menor de 20 nanogramos por milímetro. La insuficiencia se encuentra entre los 21 y los 29 nanogramos, y la suficiencia comienza en los 30 nanogramos. Para obtener todos los beneficios para la salud, muchos expertos recomiendan un nivel cercano a los 40 nanogramos. La razón de ello es que unos niveles más altos se han relacionado con un menor riesgo de cáncer, enfermedades cardíacas, enfermedades autoinmunes, etc. La intoxicación de vitamina D solo aparece cuando los niveles en sangre superan los 150 nanogramos; los socorristas, por ejemplo, son famosos por tener unos niveles de 100 nanogramos, y no suelen ser víctimas de una intoxicación de vitamina D, principalmente porque la adquieren sobre todo del sol y es imposible intoxicarse así. De manera análoga, quienes se broncean en una cama solar una vez a la semana suelen tener unos niveles de entre 40 y 60 nanogramos durante el invierno. Si confías en los suplementos, bastará un mes para caer por debajo de los 20 nanogramos si suspendes el tratamiento.

La prueba de la 25-vitamina D es hoy la más solicitada en Estados Unidos.

He aquí otra perspectiva: por cada 100 UI de vitamina D que ingieras, por ejemplo, con un suplemento, el nivel en sangre aumentará 1 nanogramo por milímetro. Por esta razón, tanto los niños como los adultos necesitan al menos 1.000 UI cada día cuando la exposición al sol es insuficiente y deben satisfacer las exigencias de su cuerpo. Yo tomo unas 2.700 UI al día entre los suplementos y la leche (además de lo que consigo del sol), y mis niveles en sangre son de 50 nanogramos por milímetro durante todo el año.

Leer diferentes análisis

Existen dos tipos diferentes de análisis que determinan el nivel de vitamina D, uno de los cuales es mejor que el otro.

La cromatografía líquida de alta resolución acoplada a la espectrometría de masas (lo sé, es un galimatías que en inglés se suele abreviar como LCMSMS) es, en mi opinión, el mejor análisis para determinar los niveles de 25-vitamina D₂ y 25-vitamina D₃. Lo que nos importa es el total, así que lo mejor es sumar las cantidades. Por ejemplo, si los

resultados son 20 nanogramos por milímetro de vitamina D₂ y 15 nanogramos de vitamina D₃, entonces el total son 35 nanogramos por milímetro. Lo que lo convierte en un mejor análisis es que puede diferenciar entre los dos tipos de vitamina. Recordemos que la D₂ solo está disponible en su forma farmacéutica. Así que, si te estás tratando con fármacos para mejorar la D₂ pero ves que el nivel no aumenta, sabrás que tu cuerpo no está absorbiendo la vitamina D₂.

El otro análisis es el radioinmunoensayo. Solo mide el total de 25-vitamina D y, a diferencia del anterior, no distingue entre D₂ y D₃. Si no tienes posibilidad de elección, no debes preocuparte puesto que el radioinmunoensayo sigue siendo una prueba fiable que puede ser suficiente. No obstante, si es posible, es preferible optar por el LCMSMS para un análisis más profundo.

POR QUÉ LA EDAD, LA UBICACIÓN GEOGRÁFICA Y LA RAZA SON IMPORTANTES

Ya he explicado cómo afectan estas circunstancias al déficit de vitamina D, pero recordémoslo brevemente.

Edad. Cuanto mayor seas, más difícil será que tu cuerpo genere vitamina D a partir del sol, porque el precursor escasea con la edad. Dicho esto, la piel tiene una gran capacidad para producir vitamina D a pesar del declive físico de la «cadena de montaje». Suponiendo que haya una reducción de entre el 50 y el 70 % de la producción a los setenta años, todo lo que debes hacer para satisfacer tus necesidades será exponer más áreas de la piel (por ejemplo, los brazos y las piernas) tres o cuatro veces por semana. Con setenta años no generarás lo mismo que una persona de entre veinte y cuarenta años (unas 20.000 UI), pero las 3.000 o 5.000 UI serán suficientes. Por desgracia, las personas mayores son especialmente sensibles a las advertencias alarmistas de una exposición al sol excesiva. Suelen exponerse menos cuando más lo necesitan para su salud. Los estudios en los que he participado han demostrado que más del 50 % de los estadounidenses mayores de sesenta y cinco años tienen déficit de vitamina D. Si ya tienes cierta edad, te preocupará mucho más el riesgo de fracturarte la cadera por falta de vitamina D que el riesgo de tener más arrugas o un cáncer de piel. Ten en cuenta esta estadística alarmante: este año habrá aproximadamente trescientas mil fracturas de cadera entre las personas mayores; el 20 % de estas personas morirán durante el

siguiente año; el 50 % nunca recuperarán la movilidad y deberán ingresar en una residencia. Quizá ya lo hayas oído antes, pero merece la pena repetirlo.

Estilo de vida. Cuanto más tiempo pases en espacios interiores durante las horas de luz, menos oportunidades tendrás de generar vitamina D. Los hábitos de la mayoría de los estadounidenses, europeos y habitantes de otras naciones ricas que se hallan muy por encima del ecuador suelen consistir en largas jornadas en el interior de edificios y una fijación por evitar los rayos UV cuando se encuentran al aire libre. Esto explica por qué casi sesenta millones de niños y adolescentes estadounidenses —el 70 % de todos ellos— no tienen suficiente 25-vitamina D en su sangre. Uno de cada siete adolescentes tiene un nivel totalmente deficiente.

Ubicación geográfica. Si vives en una zona con inviernos relativamente largos, recibirás menos sol a lo largo del año porque los rayos UVB no impactan en la superficie de la Tierra con un ángulo ideal para que la piel pueda generar vitamina D. La capa de ozono absorbe gran parte de la radiación UVB que trata de alcanzar la piel. Además, si vives en una ciudad con mucha contaminación, el riesgo aumenta.

Raza. A las personas con la piel muy oscura, como los afroamericanos, les cuesta más generar vitamina D a partir de una fuente limitada de luz del sol, puesto que sus ancestros evolucionaron en una parte del mundo en la que la radiación era ilimitada durante todo el año. En África esto no supone un problema. Pero, cuando los habitantes originarios de este continente viven en latitudes más al norte, suelen tener déficit de esta vitamina porque su piel superprotectora no generará suficiente vitamina D con la radiación UVB disponible. Varios estudios en los que he participado demuestran que hasta un 80 % de los afroamericanos mayores (de más de sesenta y cinco años) tienen déficit de vitamina D. Los Centros de Prevención y Control de Enfermedades han informado hace poco de que el 42 % de las mujeres afroamericanas en edad reproductiva (de quince a cuarenta y nueve años) de Estados Unidos tienen déficit de vitamina D al final del invierno, una cifra notable. De media, del 40 al 60 % de los adultos afroamericanos tienen déficit. Tienen un mayor riesgo de padecer varias enfermedades relacionadas con esta falta de vitamina D, entre ellas, la diabetes de tipo 2 y formas agresivas de cáncer de próstata y mama. También es más probable que los estadounidenses de origen africano sufran presión sanguínea alta (hipertensión) y enfermedades cardíacas que son más resistentes al tratamiento con fármacos. A los habitantes del ecuador les llevó millones de años desarrollar una piel que se adecuara a

su entorno, y se necesitarán millones de años para que se adapten a la nueva geografía en la que viven porque no precisan este tipo de piel en una zona con radiación UVB escasa.

Cultura. Ciertas culturas obligan a sus mujeres a cubrirse el cuerpo totalmente con ropa gruesa que bloquea la luz del sol. Esto explica por qué los estudios que se han llevado a cabo en países soleados de Oriente Medio e India han detectado un déficit extendido de vitamina D. Los hombres no están excluidos de este estado, porque influye otro factor: tanto los hombres como las mujeres de estas regiones suelen evitar el sol en general porque no quieren que su piel naturalmente morena se vuelva más oscura.

¿Quién debería hacerse la prueba?

Si tienes síntomas que se ajustan al déficit de vitamina D y has estado tomando un suplemento durante los últimos seis meses de, al menos, 1.000 o 2.000 UI diarias, entonces deberías hacerte la prueba. Las personas con riesgo debido a una de las siguientes causas deberían analizarse los niveles de 25-vitamina D si no están tomando la cantidad necesaria que prescribo en el capítulo 10:

- antecedentes familiares o personales de cáncer
- presión sanguínea alta (hipertensión)
- osteoporosis/osteopenia
- osteoartritis
- enfermedades autoinmunes (como lupus, espondilitis anquilosante, esclerosis múltiple, artritis reumatoide, enfermedad de Crohn, diabetes de tipo 1)
- SOP (síndrome de ovario poliquístico)
- esquizofrenia
- depresión
- migrañas
- epilepsia
- diabetes (de tipo 1 o 2)
- fibromialgia
- dolores generales y dolor musculoesquelético que no han sido diagnosticados
- dolor lumbar

- dolor articular
- debilidad muscular
- síndrome de fatiga crónica
- mala conducción nerviosa
- mal equilibrio

En Estados Unidos, si estás en Medicare, la prueba no debería costarte nada. Ahora que los costes sanitarios se controlan al milímetro, los médicos se ahorran pruebas caras e innecesarias. El análisis de 25-vitamina D es caro en algunos laboratorios, y los médicos que no sean conscientes de la epidemia de déficit de vitamina D quizá lo consideren una prueba prescindible. Dicho esto, muy a menudo, cuando se dan cuenta de que uno de sus pacientes sufre (sorprendentemente) déficit, empiezan a pedir el análisis para todos sus pacientes. En primer lugar, averigua cuánto va a costar la prueba y, si parece razonable, pregunta a tu médico dónde podrían hacértela. Si no hay forma de convencerlo, llama a tu seguro o acude a otro médico. Las noticias sobre el déficit de vitamina D están llegando a todos los oídos, por eso el análisis de 25-vitamina D es hoy el más solicitado en Estados Unidos.

SEGUNDA PARTE

Tres pasos para recuperar los niveles de vitamina D

Paso 1: Deja que te toque el sol

Exponerse inteligentemente al sol para una salud mejor

Acabamos de ver por qué todos necesitamos suficiente vitamina D en la circulación sanguínea para garantizar la salud de los huesos y prevenir gran número de enfermedades, como el cáncer, la diabetes, la esclerosis múltiple y la hipertensión. También he apuntado que no hay mejor forma de obtener vitamina D que dejando, literalmente, que entren unos rayos de sol en nuestra vida.

De todas las lecciones que contiene este libro, quizá esta sea la que te cueste más aceptar: darte permiso para exponer tu piel al sol durante un período de tiempo específico... y sin protector solar. ¿Cuánto tiempo debería ser? ¿Cuándo? Y, lo más importante, ¿por qué molestarte en hacerlo si puedes tomarte una pastilla?

EL SOL Y LOS SUPLEMENTOS NO SON LO MISMO

Permíteme que aborde el razonamiento de por qué abogo por una exposición inteligente al sol, además de tomar suplementos, con la siguiente constatación: no es fácil incrementar los niveles de vitamina D hasta un grado saludable de, al menos, 30 nanogramos por milímetro únicamente a través de los suplementos. Hasta hoy se han publicado muchos artículos que demuestran que ni tan siquiera 1.000 UI diarias aumentan el nivel en sangre por encima de los 30 nanogramos por milímetro. Mi grupo de colegas, junto con Rachael Biancuzzo, alumna mía, acabamos de publicar un estudio sobre adultos sanos que viven en Boston durante el invierno que afirma que 1.000 UI de vitamina D₂ o vitamina D₃ al día no aumenta el nivel en sangre por encima de los 30 nanogramos por milímetro.

Relaciono este fenómeno con el concepto de lo «auténtico». ¿Qué prefieres, una zirconia cúbica o un diamante auténtico? ¿Un refresco de marca blanca o una Coca-Cola auténtica? ¿Un viaje virtual a Hawái en una sala de cine IMAX para ver cómo la lava desborda los volcanes o un viaje auténtico a Big Island para verlos en persona? Supongo que todo el mundo escogerá las segundas opciones. Entonces, si el cuerpo pudiera elegir el método para obtener su dosis diaria de vitamina D no cabe duda de que optaría por el sol. Después de todo, ¿por qué si no habría dedicado millones de años a perfeccionar este inteligente proceso de autorregulación? También se debe señalar al respecto que el sol no puede causar una sobredosis de vitamina D en el cuerpo, mientras que los suplementos sí pueden provocarla. Creo que este argumento es suficiente para saber lo que deberíamos hacer. Otra forma de verlo: si fueras la Madre Naturaleza y quisieras garantizar que todos los vertebrados y los humanos obtuvieran una hormona esencial, ¿qué mejor solución que recurrir a una fuente como el sol?

También debemos tener en cuenta que la vitamina D que genera la piel dura como mínimo el doble en la sangre que la que ingerimos a través de la dieta. Cuando te expones a la luz del sol, no solo creas vitamina D sino también, al menos, entre cinco y diez fotoproductos adicionales que no podrías conseguir ni con la dieta ni con los suplementos. Por lo tanto, la pregunta evidente es: ¿por qué la Madre Naturaleza generaría estos fotoproductos de vitamina D si no tuvieran un efecto biológico? Mis colegas y yo estamos identificando estos fotoproductos para comprobar si tienen una función biológica específica. Mientras tanto, vamos a exponer a hombres con cáncer de próstata a una luz solar simulada utilizando una lámpara solar específica llamada lámpara Sperti (www.sperti.com) para aumentar sus niveles en sangre de 25-vitamina D hasta que se igualen con los de los pacientes que están tomando vitamina D₃ por vía oral (de Vital Nutrients, Middletown, Connecticut) y observaremos si hay algunos beneficios adicionales.

Y, por último, está el hecho incontestable de que a la luz del sol se puede acceder libremente. No exige compensación económica por sus beneficios y puede proporcionar algo más que los ingredientes básicos para fabricar vitamina D en el cuerpo. La luz del sol, como hemos visto, levanta el ánimo, favorece al ritmo circadiano y nos ayuda a dormir plácidamente por la noche para que podamos regenerar y rehabilitar el cuerpo para el día siguiente.

La fuente más rica de vitamina D es el sol. La mayoría de nosotros solo necesitamos unos pocos minutos de exposición durante los meses de verano para mantener unos niveles sanos de vitamina D durante todo el año.

¿CUÁNTO SOL?

Quiero dejar claro desde el principio que no abogo por el bronceado, y que solo recomiendo exponernos al sol para obtener y mantener unos niveles de 25-vitamina D y mejorar nuestra salud psicológica como había previsto la Madre Naturaleza. Al mismo tiempo, si alguien decide que la sensación de bienestar que le da la exposición a la radiación UVB compensa de lejos los peligros, no desaconsejaré que se exponga más tiempo del necesario para obtener la vitamina, siempre y cuando acepte los riesgos y no se queme nunca.

La cuestión es que «un poco es bueno» no significa que «mucho es mejor». Podemos padecer consecuencias indeseables si tomamos demasiado el sol, igual que si comemos mucho o si hacemos mucho ejercicio. Entre estas consecuencias se encuentra el cáncer de piel no-melanoma y las arrugas. (Me ocuparé de la cuestión del cáncer de piel no-melanoma un poco más adelante en este capítulo, así que paciencia.) Si el sol es esencial para una buena salud, pero demasiado puede ser perjudicial, nos preguntaremos: ¿cuánto es lo adecuado? He sido un pionero tratando de desarrollar una respuesta científica y proponiendo consejos básicos para la población.

Si diagnóstico osteopenia, osteoporosis u osteomalacia en alguien cuyos análisis de sangre revelan que tiene déficit de vitamina D (menos de 30 nanogramos por milímetro de 25-vitamina D; 1/33.000 gramos por cada gramo de sangre), prescribo un programa intensivo para recuperar los niveles que, generalmente, consiste en una dosis semanal de 50.000 UI de vitamina D₂ durante ocho semanas. Este protocolo de dosis altas solo puede prescribirlo un médico. La alternativa es tomar entre 3.000 y 4.000 UI de vitamina D₂ o D₃ al día durante ocho semanas (puedes comprar un suplemento de 1.000 UI o 2.000 UI en la farmacia). Aunque los niveles de 25-vitamina D subirán rápidamente, los síntomas relacionados con el déficit todavía tardarán varias semanas o meses en aliviarse y otros más en desaparecer del todo.

La exposición al sol es una forma muy efectiva de restaurar los niveles de 25-vitamina

D. Si tomamos el sol en traje de baño en la playa o en el jardín, recibiremos una dosis de entre 10.000 y 25.000 UI de vitamina D siempre que nos hayamos expuesto lo suficiente como para tener la piel ligeramente rosácea al día siguiente (técnicamente, se llama dosis eritematogénica mínima, o 1 DEM. No aconsejo a nadie que se queme, y mi recomendación es ponerse protector solar en la cara. Exponerse al sol entre un cuarto y la mitad del tiempo que necesita para enrojecer nuestra piel es la forma más segura de restaurar los niveles de 25-vitamina D, y hacerlo tres veces por semana nos proporcionará una dosis semanal de vitamina D equivalente a ingerir entre 20.000 y 30.000 UI. Esta cantidad de exposición al sol suele ser suficiente para paliar un déficit de vitamina D. Si trabajas durante el día, un aparato de bronceado interior te dará los mismos beneficios (y, sí, me ocuparé de este asunto candente en este capítulo).

He calculado que para generar aproximadamente entre 2.000 y 4.000 UI debes exponer las piernas y los brazos (cerca de un 25 % del cuerpo) entre un cuarto y la mitad del tiempo que requiere el sol para que la piel esté rosácea veinticuatro horas después. Este cálculo se basa en mi descubrimiento de que exponer gran parte de la piel, cuando vamos en traje de baño, a 1 DEM generará un aumento de la vitamina D del cuerpo equivalente a tomar entre 10.000 y 25.000 UI oralmente. Pero, de hecho, se corresponde más con entre 20.000 y 50.000 UI tomadas con un suplemento, porque la vitamina D que obtienes del sol dura el doble en el cuerpo. De nuevo, quiero dejar claro que no estoy abogando por que tomes 1 DEM. No obstante, es importante averiguar, basándote en tu piel y en el tiempo DEM, cuánto tiempo debería durar una exposición inteligente y saludable al sol.

La regla del nueve del cuerpo
Ayuda pensar en la superficie total de nuestro cuerpo en términos de porcentajes: Cara: 9 % Brazos: 18 % Abdomen y pecho: 18 % Espalda: 18 % Piernas: 36 % Otros: 1 % Hay muchas partes del cuerpo de las que puedes obtener vitamina D. Si te preocupan las arrugas

de la cara, expón las piernas o los brazos unos pocos minutos; será igual de efectivo.

He concebido dos formas para obtener la cantidad de vitamina D que necesitamos para nuestra salud. La primera es una recomendación de sentido común que depende de saber cuál es tu tolerancia al sol (la solución Holick, descrita paso a paso [aquí](#)). La segunda se basa en todos los datos científicos que he acumulado e incorporado para completar una serie de tablas específicas y fáciles de usar (las tablas Holick, páginas 258-268).

Los protectores solares impiden casi completamente que el cuerpo genere vitamina D a partir del sol. Una protección de factor 8 reduce la producción en un 90 %; la de factor 15, un 95 %; la de factor 30, casi un 99 %. Así pues, no uses ningún protector durante la exposición inteligente al sol, pero una vez acabado este tiempo sí deberás usar un protector de amplio espectro. Utiliza un protector de, al menos, factor 15 (aunque es preferible uno de factor 30 porque la mayoría de las personas no se aplican la cantidad recomendada), de modo que puedas estar al aire libre y minimizar los potenciales efectos dañinos del sol.

La radiación UVB del sol no traspasa el cristal, de modo que no generarás vitamina D a partir del sol recibido a través de una ventana cerrada. La radiación UVA, en cambio, sí traspasa el cristal.

Pero, antes de profundizar demasiado en los detalles de una exposición al sol inteligente, abordemos la cuestión del cáncer de piel y del envejecimiento prematuro causado por el sol.

DATOS SOBRE LA PIEL Y FALACIAS

Que todo el mundo pueda ver tu piel es solo una señal más de lo importante que es. Es el órgano más grande del cuerpo y pesa unos tres kilos. Proporciona una cubierta protectora para todo el cuerpo y te resguarda del sol, del calor y del frío, de las infecciones, de las toxinas y de las heridas. Otra función importante es regular la temperatura y retener el agua. Y, por descontado, la piel te ayuda a convertir la luz del sol en vitamina D.

La piel tiene dos capas: una exterior, la epidermis, y otra interior, la dermis. Ambas

son bastante diferentes. La dermis contiene vasos sanguíneos, conductos linfáticos, fibras y terminaciones nerviosas, y folículos pilosos. Allí también se encuentran las glándulas sebáceas y sudoríparas, que producen el sudor que te mantiene fresco y una sustancia aceitosa llamada sebo que ayuda a que la piel no se seque. El sudor y el sebo llegan a la superficie de la piel a través de unos orificios diminutos llamados poros.

La epidermis es más fina que la dermis y está formada por células escamosas (también conocidas como queratinocitos). Bajo las células escamosas se encuentran otras más complejas llamadas células basales que se dividen constantemente para rejuvenecerse. Se elevan hasta la capa más exterior de la piel, donde mueren y se convierten en la capa de células muertas que llamamos capa córnea. Esta capa actúa como un espejo para reflejar la radiación UVA y UVB que llega a la piel. Por debajo, e intercalados entre las células basales, están los melanocitos, encargados de producir el pigmento melanina que da color a la piel y el cabello. Cuanta más melanina tenemos en la piel, más oscura es. Por ejemplo, las personas de origen africano tienen más melanina que las de origen noruego. La importancia de la melanina es que absorbe la radiación ultravioleta del sol, de forma que protege la piel de las quemaduras. Puesto que las personas con la piel oscura han evolucionado para vivir en regiones soleadas producen melanina continuamente, mientras que aquellas con la piel clara solo la producen cuando les toca el sol. Pero, como vamos a ver, cualquier persona que produzca melanina en la piel —que somos todos excepto aquellas con una piel muy blanca o pelirrojas— tiene una defensa natural contra la radiación del sol.

Quemadura versus bronceado

Una de las funciones más importantes de la epidermis —sobre todo en las personas de piel clara— es adaptarse rápidamente para proteger a las células cutáneas de la radiación del sol. El mecanismo de defensa contra la quemadura es lo que llamamos bronceado, un proceso bastante ingenioso. Reaccionando a la exposición al sol, los melanocitos producen melanina para que se oscurezca la piel. El incremento en la actividad de una enzima llamada tirosinasa da pie a la producción de más melanina, que protege a la piel absorbiendo la radiación UV. Incluso breves exposiciones al sol incitarán a los melanocitos a producir más melanina.

Las personas con la piel oscura no tienen más melanocitos, pero son más activos, lo cual explica por qué su piel siempre está pigmentada. También explica por qué tienen menos riesgo de padecer cualquier forma de cáncer de piel: sus células cutáneas siempre están mejor protegidas de la radiación UVA y UVB gracias a la melanina, que actúa como un paraguas y resguarda el ADN y las proteínas vulnerables al sol. De hecho, la melanina se desplaza hacia arriba y, como un paraguas, da sombra al núcleo de la célula.

Una quemadura es algo muy distinto a un bronceado. Cuando nos quemamos con el sol, la piel se enrojece y, en ocasiones, se forman ampollas y se pela. Este enrojecimiento, que en términos científicos llamamos eritema, se debe a un aumento del flujo sanguíneo hacia la piel. Comienza aproximadamente cuatro horas después de la exposición y llega a su punto culminante entre ocho y veinticuatro horas después. La sangre acude a la piel para reparar las células dañadas por el sol. Cuando el daño es muy grave, las células basales y escamosas no se pueden autorreparar y «se suicidan» para no replicarse con una mutación que pudiera causar cáncer (el resultado es que se nos pela la piel). Este suicidio celular se llama apoptosis, o muerte celular programada.

El temor al cáncer de piel es uno de los principales causantes de la histeria respecto a la exposición al sol. Como ocurre con muchos otros axiomas sobre la salud, la relación entre el sol y el cáncer no es tan clara como creen muchos. Hay varias falacias enmarañadas en las causas del cáncer.

Las falacias al descubierto

Son muchas las falacias asociadas al cáncer de piel debido al bombardeo de información errónea que ha habido sobre esta cuestión. Voy a presentar algunas de ellas. (Ya he mencionado algunas, pero conviene recordarlas).

Cualquier exposición al sol provoca cáncer de piel

Puesto que la exposición a la radiación UVB es la forma más efectiva de incrementar los niveles de 25-vitamina D, sin la cual los humanos no pueden vivir, esta afirmación se debe revisar. Aunque se cree que la radiación UVB del sol —sobre todo, la sobreexposición crónica— es una de las causas del cáncer de piel no-melanoma,

prácticamente todos estos cánceres son tratables y curables si se detectan a tiempo, y se ha demostrado los beneficios protectores de la luz del sol contra los cánceres internos más mortíferos. La compensación entre el riesgo de padecer un carcinoma de células basales, por ejemplo, y un cáncer de mama en fase 4 no se puede pasar por alto. Y lo repito: no hay datos que respalden que una exposición inteligente al sol incremente el riesgo de padecer cáncer de piel no-melanoma.

La exposición al sol es la principal causa del melanoma

No hay pruebas científicas de que una exposición regular y moderada al sol provoque melanoma. Como observó la FDA después de un congreso sobre el melanoma celebrado en 1995, la relación entre el melanoma y la luz del sol es confusa. Las personas que no se exponen al sol de forma regular y moderada tienen más melanoma que aquellas que sí lo hacen. La mayoría de los melanomas aparecen en partes del cuerpo que no reciben la luz del sol o reciben poca. Esto apunta a que la genética desempeña un papel mucho más importante en este cáncer que una exposición regular y moderada al sol. También hay pruebas de que los protectores que solo filtran la radiación UVB pueden estar distorsionando la ratio UVB/UVA que penetra en la piel, y que, por lo tanto, contribuyen a originar un melanoma. Recordemos que la radiación UVA penetra mucho más profundamente que la UVB, de forma que afecta a los melanocitos y a las células inmunológicas. Las quemaduras en la infancia o en la primera edad adulta aumentan el riesgo de melanoma, sobre todo en las zonas menos expuestas al sol. Una explicación posible es que las quemaduras dañen algún melanocito. Normalmente, esto provocaría que el sistema inmunológico entrara en acción y eliminara los melanocitos defectuosos. (Esto se conoce como vigilancia inmunológica y es una buena manera de controlar las células defectuosas para que no causen un cáncer.) No obstante, si el sistema inmunológico también se ve afectado por una exposición excesiva a la radiación UVA o UVB, la vigilancia se puede ver comprometida. Puede que ya no identifique los melanocitos dañados, y el principal mecanismo para evitar que estén fuera de control se habrá ido al traste.

Estamos padeciendo una «epidemia» de cáncer de piel

No se trata de ninguna epidemia. Las tasas de cáncer de piel han aumentado desde principios del siglo XX, y se debe a que hay más personas que toman el sol en exceso. No fue hasta los años sesenta cuando se consideró que la piel bronceada era deseable. Pasamos menos tiempo al aire libre que nuestros antepasados, la mayoría de los cuales eran campesinos antes de la Revolución industrial. Probablemente, trabajar al aire libre durante todo el año los ayudó a crear una resistencia a las quemaduras con el bronceado.

Más recientemente —sobre todo en la década de 1970 y 1980, cuando una quemadura grave se consideraba un prerrequisito del bronceado del verano— ha sido más habitual que tuviéramos quemaduras por el sol. Para colmo de males, el uso de cremas que solo protegían de la radiación UVB probablemente ha contribuido al aumento de los melanomas porque promovían la exposición intensiva a una radiación UVA muy penetrante. En la luz del sol hay entre cien y mil veces más radiación UVA que UVB. Es más, merece la pena tener en cuenta que el cáncer de piel no-melanoma tiene una tasa de mortalidad extremadamente baja. En Estados Unidos, es responsable de mil doscientas muertes al año.

Si te expones al sol de forma moderada y regular, tendrás menos posibilidades de sufrir un melanoma maligno. Las nuevas investigaciones corroboran que el melanoma es más prevalente en Europa y América del Norte que en las latitudes ecuatoriales, lo que, de nuevo, apunta a que una exposición regular al sol podría prevenir este tipo de cáncer. Como mínimo, una exposición moderada no aumentará el riesgo de melanoma.

No existe un bronceado seguro

La piel bronceada nos protege de las quemaduras, que son, según creen los científicos, la principal causa del melanoma. Además, es más peligroso evitar por completo la exposición al sol que dejar que nos toque de manera regular y moderada. Si no nos quemamos, los beneficios de la exposición al sol compensarán de lejos los peligros potenciales. Varias investigaciones científicas independientes han demostrado que, si vivimos en un clima soleado, o si vivimos en un clima que no lo es, pero nos exponemos al sol, entonces el incremento de la producción de vitamina D gracias a la radiación UVB reducirá el riesgo de padecer una legión de enfermedades debilitantes y fatales. En algunos casos, el cáncer de colon, de próstata y de mama —que, en conjunto, se cobran

más de 115.000 vidas anuales— se pueden prevenir con una exposición moderada y regular al sol, lo cual también reducirá la probabilidad de padecer melanoma. Y no olvidemos todas las investigaciones que confirman los beneficios del sol en un gran abanico de enfermedades, entre ellas, los cánceres de órganos internos.

Broncearse, para la piel, es como fumar

Mentira. El bronceado es natural. Es la defensa natural del cuerpo contra las quemaduras. Fumar es un hábito antinatural que el cuerpo rechaza poniéndose enfermo.

Entonces, ¿qué es el cáncer de piel?

Nuestro cuerpo funciona con normalidad cuando las células que conforman los diferentes tejidos —como la próstata, la mama y el colon— crecen, se dividen y se sustituyen de manera ordenada. Ocasionalmente, las células se dividen demasiado rápido y se multiplican sin control, lo cual puede provocar cáncer. Existen varias formas de cáncer de piel, pero todas se encuadran en dos grandes categorías: el cáncer de piel no-melanoma y el melanoma.

Cáncer de piel no-melanoma

Con diferencia, las formas más habituales de cáncer de piel no-melanoma son el carcinoma de células basales y el carcinoma de células escamosas («carcinoma» es el término médico para el cáncer). El carcinoma de células basales (CCB) afecta a las células basales de la epidermis y es el más común de los cánceres de piel no-melanoma. Suele tener lugar en las zonas de nuestra piel que están más expuestas al sol y que es más probable que se quemen, como la nariz, la cara, la parte alta de las orejas y el dorso de las manos. Con frecuencia, se presenta como un bulto pequeño y elevado que tiene una apariencia suave y nacarada. En otros casos parece una cicatriz y es firme al tacto. El CCB puede aumentar de tamaño y propagarse a otros tejidos cercanos, pero rara vez llega a otras partes del cuerpo.

El carcinoma de células escamosas (CCE) también aparece en zonas de la epidermis

que están muy expuestas a una cantidad excesiva de sol. Suele tener el aspecto de un bulto firme y rojizo. El tumor podrá parecer seco, producir escozor o ser escamoso, podrá sangrar o desarrollar una costra. Muy rara vez se puede propagar a nódulos linfáticos cercanos (estos nódulos producen y almacenan células que luchan contra las infecciones y el cáncer). También puede aparecer en zonas de la piel que se hayan quemado, o que hayan estado expuestas a compuestos químicos o a una terapia de rayos X.

Ambos tipos de cáncer se atribuyen a una exposición prolongada al sol que, con el curso de los años, puede provocar daños en las células cutáneas de forma que comiencen a replicarse sin control. La exposición al sol durante muchos años también podría provocar que el sistema inmunológico de la piel se embotara y no reconociera ni actuara contra las células cutáneas cancerosas.

Por último, los investigadores han estado investigando el gen p53, un gen de «control de calidad» que es el responsable de reparar las células dañadas y de inducir las a que se autoeliminen (apoptosis). Cada vez hay más pruebas de que una exposición prolongada al sol podría dañar el sistema del gen p53. Todos tenemos dos genes p53, uno de cada padre. Cuando uno de ellos se daña, las células cutáneas pueden enfermar y multiplicarse de forma anormal hasta formar una lesión escamosa y precancerosa conocida como queratosis actínica. Si ambos genes están dañados y no funcionan correctamente, las células cutáneas se reproducirán sin control y provocarán un cáncer de piel no-melanoma. El gen p53 es tan importante que fue declarado molécula del año por los editores de la revista *Science* y apareció en la portada de *Newsweek*.

La posibilidad de que tengamos un cáncer de piel no-melanoma es mayor si nos hemos expuesto al sol desde que éramos niños, adolescentes o jóvenes adultos. Durante estos primeros años, la piel es especialmente vulnerable a las quemaduras. Por otra parte, cuanto antes se dañen estas células, mayor es la probabilidad de que se repliquen en un estado mutado. También habrá más tiempo para que se deteriore el segundo gen p53.

Pero recordemos que no todos los que se exponen de manera regular al sol desde una edad temprana van a desarrollar un cáncer de piel no-melanoma. Algunas personas tienen una predisposición genética. Esto explica por qué ciertos individuos padecen la enfermedad y otros no, aunque tengan el mismo tipo de piel y se hayan expuesto al sol el mismo tiempo. También se cree que una dieta rica en grasas puede favorecer ciertos cánceres, entre ellos, el cáncer de piel no-melanoma. Quienes sufren enfermedades

relacionadas con las enzimas que reparan el ADN, como el xeroderma pigmentoso (XP), también tienen un riesgo mucho mayor de contraer este tipo de cáncer. El XP es un trastorno cutáneo extremadamente raro que provoca que los enfermos sean muy sensibles a la exposición al sol. Lo provoca una hipersensibilidad de las células cutáneas a la radiación UV debido a un defecto en el sistema de reparación del ADN de los genes. Causa un envejecimiento prematuro de la piel y varios cánceres de piel. Suele diagnosticarse a edades tempranas, cuando los niños con XP muestran graves problemas cutáneos, como enrojecimiento, escamas y abundancia de pecas. Los cánceres de piel suelen aparecer en la infancia, así como los problemas oculares crónicos. No hay cura para esta enfermedad, y el único tratamiento es mantenerse alejado del sol.

Melanoma

El melanoma es otra historia. Aunque no es muy habitual, es mucho más mortífero que otros tipos de cáncer de piel. Representa menos del 5 % de todos ellos, pero es responsable de la mayoría de las muertes por cáncer de piel, que en Estados Unidos son unas 8.600 al año. El número de nuevos melanomas no ha cambiado mucho en los últimos ocho años. En general, el riesgo de padecer melanoma es de uno entre cincuenta para los blancos, uno entre mil para los negros y uno entre doscientos para los hispanos.

El melanoma tiene lugar en las células que producen pigmento ubicadas entre la dermis y la epidermis, conocidas como melanocitos. Cuando estos se vuelven cancerosos o malignos, crecen de forma descontrolada e invaden agresivamente tejidos sanos que están cerca. El melanoma se puede quedar en la piel, pero con frecuencia se propaga, o hace metástasis, a través del sistema sanguíneo o linfático, y llega a los huesos u otros órganos como el cerebro, los pulmones y el hígado. El melanoma suele aparecer en un lunar ya existente o en una mancha cutánea como un nevo displásico, pero también se puede desarrollar en zonas de la piel sin marca alguna. En los hombres, incide especialmente en la parte alta de la espalda, y en las mujeres, en las piernas, pero puede surgir en cualquier lugar.

El melanoma es más común en las personas con la piel clara y en las que tienen muchos lunares, pero afecta a todas las razas. A menudo se parece a un lunar negro o marrón con un borde irregular. No suele ser simétrico. Tiene un diámetro de unos 6

milímetros o más. Cualquier cambio en la forma, el tamaño y el color de un lunar puede indicar que es un melanoma. Puede tener una forma redondeada o ser como un bultito, cambiar de color, generar una costra, supurar o sangrar.

Varios factores cutáneos afectan al melanoma. La exposición excesiva al sol es solo uno de ellos. Pero, como ya sabemos, también las personas que no se exponen al sol pueden padecerlo (y puede iniciarse en partes del cuerpo que no se exponen al sol). Los factores de riesgo que no tienen que ver con la radiación son los siguientes:

- Factores hereditarios. Si dos o más familiares lo han padecido, es mucho más probable que también lo padezcamos.
- Nevo displásico. Es más probable que este tipo de lunares se convierta en un melanoma.
- Muchos lunares normales. Si tenemos más de cincuenta lunares en el cuerpo, habrá más probabilidades de que desarrollemos un melanoma porque suele originarse en los melanocitos de un lunar normal.
- Sistema inmunológico débil. Quienes estén debilitados por otros tipos de cáncer, por ciertos fármacos (como la ciclosporina) que se prescriben después de un trasplante o por el sida tendrán más posibilidades de desarrollar un melanoma.
- Un melanoma anterior. Quienes ya hayan tenido uno tendrán más probabilidades de desarrollar otro.
- Sistema de reparación del ADN defectuoso. Quienes padecen el trastorno cutáneo, extremadamente raro, llamado xeroderma pigmentoso suelen tener un sistema de reparación del ADN defectuoso y tienen más riesgo de desarrollar un melanoma.

Esto nos lleva a la relación entre el sol y el melanoma. Una exposición normal, que produzca un bronceado, no parece ser causante de un melanoma. Los numerosos estudios dirigidos por los doctores Cedric y Frank Garland, y por el doctor Ed Gorham, demuestran que en las personas que trabajan al aire libre la incidencia de melanoma es menor que las que lo hacen en espacios interiores. A pesar del hecho de que, durante siglos, Estados Unidos fue un país rural, basado en la agricultura y cuyos ciudadanos se pasaban la mayor parte del día al aire libre, el melanoma era una enfermedad tan rara que no se registraron estadísticas de forma diferenciada hasta la década de 1950.

Entonces, ¿qué es lo que ocurre? ¿Por qué las tasas de melanoma están creciendo tan

rápidamente, a un 2 % anual desde hace treinta años? La respuesta es sorprendente: se podría deber a que durante las horas laborales estamos menos expuestos al sol. Las quemaduras son un factor de riesgo del melanoma. Dado que, tanto los niños como los adultos pasan menos tiempo al aire libre y no se exponen regularmente al sol, al contrario que las generaciones anteriores, es más probable que se quemen y no se bronceen cuando toman el sol.

Otra explicación del aumento de melanoma quizá nos sorprenda más que la primera: el uso de protectores solares desde la década de 1950. Antes de que tires el protector a la basura, es necesario precisar que el tipo de protector que probablemente ha contribuido al aumento de melanoma es el que solo protege contra la radiación UVB. Como he detallado antes, hasta finales de la década de 1990, en el mercado solo había disponibles protectores de radiación UVB, algo que se había iniciado en la década de 1940. Durante los últimos años han empezado a desaparecer en favor de los protectores de radiación UVA y UVB.

Ya he explicado que los protectores se pensaron en un principio para evitar quemaduras y, por lo tanto, pasar más tiempo bajo el sol, ya fuera bronceándonos o realizando actividades al aire libre. Aunque estos primeros protectores nos resguardaban de la radiación UVB, dejaban camino libre a la UVA. Al principio se pensaba que no era perjudicial porque no provocaba los síntomas más evidentes de las quemaduras. El aumento del melanoma se puede deber en parte a que, aunque bloqueaba la radiación UVB, las personas recibieron dosis masivas de UVA que penetraron en la epidermis y en la dermis de forma que dañaron los melanocitos y causaron una tolerancia inmunológica. Ahora sabemos que la radiación UVA es parcialmente responsable de los melanomas, y la industria cosmecéutica ha lanzado al mercado protectores de radiación UVB y UVA, llamados protectores de amplio espectro. Si quieres evitar quemaduras, siempre deberías utilizar estos protectores. Fíjate en que publiciten claramente que protegen de las dos radiaciones, porque en el mercado sigue habiendo varios tipos. También debes ser conscientes de que ningún protector solar te protegerá completamente.

Teniendo todo esto en cuenta, es importante insistir en que el melanoma suele aparecer en lugares del cuerpo que no han sido expuestos al sol, y lo padecen personas que no han pasado mucho tiempo bajo el sol, dos factores que indican que la exposición al sol quizá no sea un factor de riesgo de esta grave enfermedad.

Volver a casa

Las investigaciones de los últimos años han empezado a desvelar el misterio de por qué el melanoma puede ser tan agresivo, se propaga rápidamente y es tan potente. Al contrario que otras células cancerosas, a las que les lleva tiempo propagarse y lo hacen con torpeza, el melanoma no tiene que aprender cómo llegar a tejidos y órganos distantes para trastornarlos.

Normalmente, el movimiento de las células cancerosas de un lugar a otro, un proceso llamado metástasis, es altamente ineficiente, consta de varios pasos y requiere que las células cancerosas salven varios obstáculos. En primer lugar, las células deben invadir un tejido cercano y abrirse camino por la circulación sanguínea o el sistema linfático para llegar a algún lugar, donde desembarcan y fundan nuevas colonias. El melanoma parece conocer este proceso al dedillo, como si solo tuviera que accionar un interruptor, y ahora sabemos cómo lo hace. Resulta que cuando los melanocitos se transforman en células cancerosas, de inmediato ponen en marcha un proceso celular que les permite viajar rápidamente por todo el cuerpo.

Un elemento clave de este proceso es un gen llamado Slug [babosa]. (Probablemente te recuerde al gen Snail [caracol] del que he hablado antes ya que es otro ingrediente genético que controla funciones celulares y que tiene un nombre irónico). El gen Slug desempeña un papel importante al permitir a los melanocitos viajar al embrión humano en desarrollo que se encuentra en el útero. Estos melanocitos se ubican en el mesencéfalo (cerebro medio) y migran a otros lugares, como la piel, durante el desarrollo del embrión. Pero el gen Slug se desactiva de forma permanente cuando los melanocitos llegan a su destino. En 2005, unos investigadores descubrieron que, cuando los melanocitos se convierten en malignos, reactivan el gen Slug. Esto confiere a la célula una capacidad inmediata para propagarse, sobre todo al cerebro. Lo que busca es «volver a casa», de donde proviene. El gen le ordena literalmente que vuelva a casa y le proporciona una especie de mapa. Por esta razón el melanoma puede ser tan mortífero. Su poder de reactivar el gen Slug le da una ventaja tremenda para propagarse por el cuerpo.

Tipo de piel, riesgo de cáncer y autoexploraciones

Puesto que el pigmento de la melanina protege a las células cutáneas de los efectos nocivos del sol, ciertas personas tienen más probabilidad de padecer cáncer de piel que otras. Quienes tienen la piel más clara (menos pigmentada y protegida) muestran una tasa de cáncer mayor que quienes tienen la piel oscura (más pigmentada y protegida). Los científicos han categorizado la piel en seis tipos diferentes dependiendo del contenido de melanina.

Las personas con la piel de tipo 1 tienen el mayor riesgo de cáncer y las personas con tipo 6, el menor. Si tenemos el tipo de piel 1 o 2 y de niños, adolescentes o adultos nos hemos expuesto a cantidades excesivas de sol —y nos hemos quemado seriamente varias veces— tendremos mayor riesgo, y deberemos protegernos. Algunas personas nunca se broncean, sobre todo aquellas con una piel muy clara o que son pelirrojas y tienen pecas, es decir, las que tienen la piel de tipo 1. La razón de que no se bronceen es que sus melanocitos son incapaces de producir el pigmento de melanina. Puesto que su piel no está protegida contra la radiación del sol, son muy vulnerables especialmente a las quemaduras, y, por lo tanto, aumenta el riesgo de que padezcan cáncer.

¿Qué tipo de piel tengo?	
Si no sabemos qué tipo de piel tenemos y, por lo tanto, cuál es el riesgo relativo de padecer cáncer de piel, fijémonos en la siguiente tabla.	
Siempre me quemo, nunca me bronceo, tengo la piel clara, el cabello pelirrojo o rubio, y pecas (albinos, algunos pelirrojos y algunos escandinavos y celtas).	Tengo piel de tipo 1.
Me quemo con facilidad, apenas me bronceo y tengo la piel clara (personas originarias del norte de Europa, alemanes, algunos escandinavos y celtas).	Tengo piel de tipo 2.
Me quemo a veces y me bronceo gradualmente (personas originarias del Mediterráneo u Oriente Medio).	Tengo piel de tipo 3.
Rara vez me quemo y siempre me bronceo (personas originarias del este asiático y algunos indios y paquistaníes).	Tengo piel de tipo 4.
Casi nunca me quemo, siempre me bronceo, y tengo una piel entre oscura y muy oscura (personas de origen africano, del Sudeste Asiático y algunos indios y paquistaníes).	Tengo piel de tipo 5.

Nunca me quemo y mi bronceado es muy oscuro (personas con piel negra azabache, personas de origen africano y asiáticos de piel oscura como los tamiles).	Tengo piel de tipo 6.
--	-----------------------

Una de las características del cáncer de piel es que, al contrario que otros tipos, es visible. Si todos nos exploráramos y estuviésemos atentos a las primeras señales del cáncer de piel, la tasa de mortalidad sería casi nula. Sabemos cómo detectar el cáncer de piel en las primeras fases, lo cual es clave para reducir su gravedad. Así que en parte está en tus manos. No es necesario que cunda el pánico ni que reacciones exageradamente, pero debes estar atento y saber qué buscar.

De la misma forma que las mujeres deben hacerse autoexploraciones de las mamas, todos deberíamos controlar periódicamente nuestra piel para detectar los primeros signos de la enfermedad. La frecuencia con la que lo hagamos dependerá de los factores de riesgo. Si tienes antecedentes de cáncer de piel, o los tiene algún pariente cercano, o si presentas otros factores de riesgo, como la piel clara, facilidad para quemarte o una exposición prolongada cuando eras niño, examina tu piel una vez al mes, porque una vez cada seis meses será insuficiente. Realizar exploraciones diariamente es contraproducente porque no advertirás los cambios sutiles que podrían ser señal del cáncer de piel.

Una bandera roja del cáncer es un cambio en la apariencia de la piel, como un crecimiento desmedido o una llaga que no se cura. Busquemos estas señales de advertencia del cáncer de piel no-melanoma:

- un bulto pequeño, suave, reluciente y con apariencia «cerosa»
- un bulto firme y rojizo
- un bulto que sangre o que tiene costra
- una zona rojiza y plana que está seca, que pica o que es escamosa
- una mancha parecida a una cicatriz que cada vez es más grande

Si observas cualquiera de estos cambios en tu piel, consulta al médico cuanto antes para determinar la causa.

¿Qué hay de los signos del melanoma? Este tipo de cáncer, raro pero muy peligroso, suele comenzar con una mancha plana, de forma irregular y de color marrón o negro

moteado. Suelen tener un tamaño de unos ocho milímetros. La mancha puede desarrollar una costra en la superficie y sangrar. Normalmente los melanomas aparecen en la parte alta de la espalda, en el torso, alrededor del ombligo, en la parte posterior o en la parte baja de las piernas, en la cabeza o en el cuello. También se pueden ubicar en las zonas genitales. Acude al médico si detectas un lunar que cambia de tamaño, forma o color; si ves un nuevo lunar o un lunar que parece extraño, antiestético o que comienza a crecer. El dolor no es un indicador del cáncer de piel. Hasta que progresa a un estado bastante avanzado, el cáncer de piel no duele ni pica. Este hecho subraya la necesidad de acudir al médico en cuanto tengamos cualquier sospecha legítima.

Las señales de advertencia del melanoma

Una forma efectiva para recordar las señales de advertencia del melanoma es esta lista ABCD:

A: Asimetría: una mitad es diferente de la otra

B: Bordes irregulares: bordes mal definidos y festoneados

C: Color que cambia de un lugar a otro; tonos bronceados o marrones; negros; a veces, blancos, rojos o azules

D: Diámetro mayor que el de un borrador de lápiz (6 milímetros)

Si exploras tu piel con regularidad, te darás cuenta de qué es normal en tu cuerpo. Si ves algo sospechoso, acude al médico de inmediato. Cuanto antes se detecte un melanoma, más efectivo será el tratamiento y mayor será la probabilidad de un resultado exitoso. Si un médico cree que una mancha es sospechosa, realizará una biopsia. En este sencillo procedimiento, pondrá una anestesia local en la zona afectada y extraerá todo o parte del tejido para examinarlo con el microscopio.

Cómo detectar el cáncer de piel

Un buen momento para realizar una autoexploración es después de la ducha o de un baño. Es preciso contar con suficiente luz y con un espejo de cuerpo entero y otro de mano. Si no tienes un espejo de cuerpo entero, utiliza el espejo triple de un vestidor bien iluminado de una tienda de ropa. Empieza ubicando las marcas de nacimiento, los lunares y las manchas y determinando qué aspecto tienen. Fíjate en cualquier novedad: un cambio de tamaño, de textura o de color del lunar, o una llaga que no se cura. A continuación, propongo otros consejos:

- Examina todas las partes del cuerpo, también la espalda, el ombligo, entre las nalgas y los genitales (recuerda que los melanomas suelen aparecer en lugares que no exponemos al sol).
- Examina la parte frontal y posterior del cuerpo, y luego alza los brazos para mirar en los flancos derecho e izquierdo.
- Dobla los codos y mira con atención las palmas y el dorso de las manos, los antebrazos y los hombros.
- Observa la parte posterior y frontal de las piernas.
- Siéntate y observa con atención los pies, también entre los dedos.
- Examina la cara, el cuello y el cuero cabelludo. Si fuera necesario, utiliza un peine o un secador para apartar el cabello y ver mejor.

Hay varias opciones de tratamiento para el cáncer de piel. El objetivo será extirpar o destruir el cáncer y dejar la cicatriz más pequeña posible. Entre los tipos de cirugía se encuentra la criocirugía (extirpar por congelación con nitrógeno líquido), la cirugía láser (un rayo láser para extirpar o vaporizar el tumor), y el curetaje y la electrodesecación (un filo con forma de cuchara para extraer el tumor y luego la destrucción del tejido adyacente con una aguja eléctrica). Ocasionalmente, otros tratamientos, como la terapia con radiación o la quimioterapia, también pueden servir por separado o en combinación.

El tratamiento y seguimiento preciso de ambos tipos de cáncer depende de varios factores, entre ellos, la ubicación y el tamaño, el riesgo de cicatrización y la edad, la salud y el historial médico de la persona en cuestión. Todo esto es demasiado complejo para tratar de abarcarlo en este libro. Una fuente de información excelente sobre los tratamientos de cáncer de piel se puede encontrar en el National Cancer Institute (www.cancer.gov/CancerInformation/CancerType/skin).

Edad y exceso

El hecho desafortunado es que los daños en la piel producidos por el sol tienen lugar en la infancia y la primera edad adulta. Si tienes más de treinta años, el deterioro que puede contribuir al cáncer de piel no-melanoma y al melanoma ya está hecho. Aun así, es posible reducir el riesgo hasta cierto punto siendo prudente respecto a la exposición futura al sol. Aunque haberse expuesto al sol y haberse quemado en los primeros años de la vida no significa necesariamente que vayamos a tener cáncer, las probabilidades son

más altas.

Por lo tanto, desde los treinta años en adelante deberías centrarte en una detección precoz. También es importante educar a los jóvenes de la familia sobre los riesgos de exponerse al sol a largo plazo y de las quemaduras intermitentes. Compartamos con ellos cómo obtener de forma segura los beneficios del sol con la fórmula fácil que expongo más abajo. Quienes tengan más de setenta años no deben preocuparse del sol para prevenir el cáncer de piel. A esta edad, si nos hemos expuesto demasiado al sol, el daño ya está hecho. Además de prestar atención a una detección precoz del cáncer, las personas mayores deberían preocuparse de tomar el sol para obtener y mantener un nivel saludable de 25-vitamina D. Es mucho más probable que mueran por la osteoporosis provocada por una carencia de esta vitamina que por un cáncer de piel.

Si tienes menos de treinta años y te has expuesto mucho al sol, deberías evitar más radiación UV de la que es necesaria para tener una buena salud. Es importante evitar las quemaduras y mantenerte en los límites de una exposición inteligente al sol.

LA SOLUCIÓN HOLICK PARA UNA EXPOSICIÓN INTELIGENTE: ESTIMAR, EXPONER, PROTEGER

Es la pregunta del millón de dólares: ¿cómo nos las arreglamos para mantener el equilibrio entre el riesgo del cáncer de piel y la recompensa de la radiación UVB? He aquí la solución Holick para exponerse inteligentemente al sol y generar la suficiente vitamina D para estar sanos:

1. **Estima** cuánto tiempo, en unas condiciones particulares bajo el sol, te llevará que la piel adquiera un tono rosado (conocido como una dosis eritematogénica mínima, o 1 DEM).
2. Después, sin aplicarte protector, **expón** los brazos y las piernas entre un 25 y un 50 % de ese tiempo. He calculado que esta exposición al sol, dos o tres días por semana, permite que el cuerpo genere suficiente vitamina D para estar sano.
3. Después de haberte **expuesto** durante este tiempo, protege la piel con una crema de amplio espectro de, al menos, factor 15 y, preferentemente, de factor 30. De esta manera evitarás una exposición excesiva y los riesgos de padecer cáncer de piel o arrugas. Cuanta más piel expongas, más vitamina D generarás. Si vas en traje de

baño, necesitarás menos del 25 al 50 % de 1 DEM para estar sano. Recuerda que no importa qué parte del cuerpo expongas, siempre y cuando sea, como mínimo, un 25 % del total. En todo caso, no te recomiendo que expongas la cara, que solo es un 9 % del total. Atente a las instrucciones del protector para asegurarte de que te pones la dosis suficiente. El factor se refiere a la cantidad de tiempo que un producto particular protege a la piel para que no se enrojezca debido a la radiación UVB. Por ejemplo, si en veinte minutos se te enrojece la piel, aplicar un protector de factor 15 hará que se necesiten quince porciones más de tiempo, es decir, unas cinco horas (aunque el enrojecimiento de la piel puede tardar hasta veinticuatro horas en ser visible). Para mantener la protección, es importante volver a aplicar la crema cada cuatro horas y siempre después de bañarte. Para lograr la protección que publicita el producto, normalmente un adulto en traje de baño deberá utilizar unos 30 mililitros para cubrir todo su cuerpo. Los estudios han demostrado que la gente no se pone suficiente protector, lo que significa que no están tan protegidos como creen.

He aquí un ejemplo de la solución Holick. Imagina que vives en Nueva York y que frecuentas las playas de Long Island. Si tienes la piel bastante clara (piel de tipo 2) y estimas que necesitas una media hora al sol de mediados de julio para que se ponga rosácea veinticuatro horas después (porque últimamente no has tomado mucho el sol), deberías estar entre cinco y diez minutos —y, como mucho, quince minutos— bajo el sol sin protector. Con esta exposición no deberías quemarte. Si llevas bañador y expones un 75 % del cuerpo, el tiempo se puede reducir a la mitad o más, y con estar al sol entre dos y cinco minutos, y hasta diez minutos como máximo, será suficiente. ¿Por qué no generar más vitamina D en menos tiempo y menos exposición? Un afroamericano puede pasarse horas y horas en las playas de Long Island antes de quemarse —si es que se quema alguna vez—, con lo que puede pasar media hora bajo el sol sin protección. Para quienes tengan un tipo de piel intermedia y necesiten una hora para que la piel se vuelva rosácea, entre quince y treinta minutos serán suficientes.

No hace falta ir a la playa para generar vitamina D. Basta con que te sientes al aire libre o des un paseo durante la pausa del almuerzo. Pero sí que debes exponer la piel al sol entre las diez de la mañana y las tres de la tarde. No generarás vitamina D en latitudes altas durante los meses de invierno. No obstante, si vives en el nordeste de

Estados Unidos y sigues estas indicaciones entre mayo y octubre, tendrás suficiente vitamina D para pasar el invierno. Se almacena en la grasa corporal y se secreta cuando la necesitas en invierno. (En caso de obesidad, el proceso será mucho menos eficiente porque el cuerpo se aferra tenazmente a la vitamina D.) Si no obtienes esta vitamina entre los meses de mayo y octubre, considera otras fuentes de vitamina D, como los suplementos o las camas solares (para más recomendaciones, [véase](#)).

Siempre debes ajustar los cálculos dependiendo de la situación. Por ejemplo, si vas a la playa a las diez de la mañana o a las cuatro de la tarde, el sol será menos fuerte, de modo que podrás exponerte durante más tiempo sin protección. (Si calculas que a una hora determinada necesitas una hora para obtener un 1 DEM, podrás tomar el sol entre quince y treinta minutos sin protección). Recuerda que no abogo en ningún caso por que nos quememos ni siquiera levemente. Estima el tiempo que necesitas para 1 DEM y haz los cálculos necesarios.

¿Y si vives en un lugar como Florida, donde el sol brilla todo el año? Aplica los mismos principios. Deberías tomar el sol durante unos minutos dos o tres veces por semana, dependiendo del tipo de piel que tengas ([véase el cuadro](#)) y la estación del año. Lo mejor es tomar el sol cuando más brilla: entre las diez de la mañana y las tres de la tarde. Aunque a las siete de la mañana, en alguna época del año, el sol de Florida pueda parecer lo bastante fuerte para generar vitamina D, los rayos no son suficientemente ricos en UVB.

LAS TABLAS SOLARES INTELIGENTES DE HOLICK

El segundo método preciso y conveniente que podemos utilizar para saber cuánto sol necesitamos son las tablas que he creado basándome en mis investigaciones. Proporcionan un período de tiempo según la ubicación y el tipo de piel.

Lo más importante que debes saber antes de comenzar es el tipo de piel que tienes y en qué categoría de latitud te encuentras. Con las descripciones del [cuadro](#) podrás determinar tu tipo de piel. En las tablas he dividido el mundo en cuatro grandes regiones climáticas: tropical, subtropical, latitud media, latitud alta. Fíjate en el mapa del mundo (figura 6) o en el mapa de Estados Unidos (figura 7) para determinar en qué región vives o tomarás el sol.

También puedes utilizar las tablas, de la 1 a la 5, para determinar en qué región vives y cuánta exposición al sol necesitas según el tipo de piel, la región y la época del año.

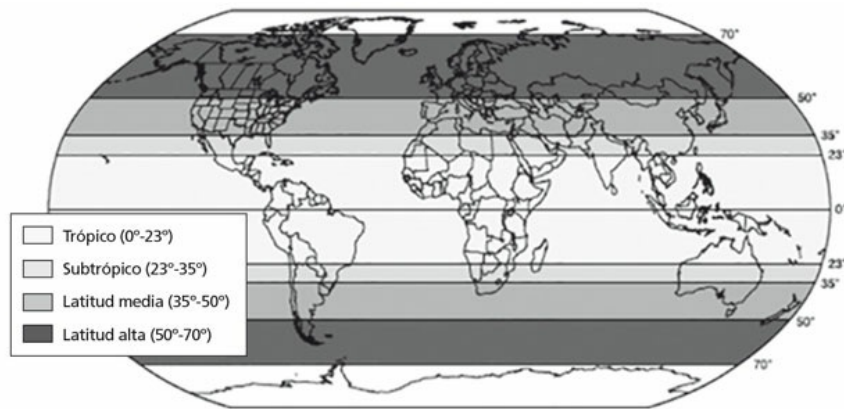


Figura 6. Mapa del mundo con las regiones divididas por la latitud.

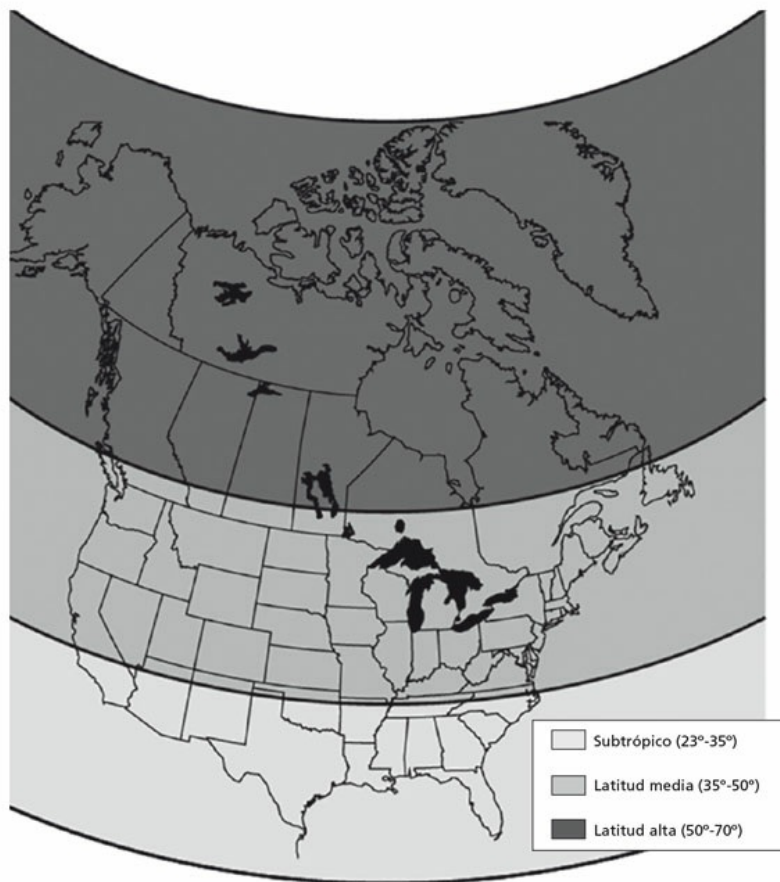


Figura 7. Mapa de Estados Unidos y Canadá con las regiones divididas por la latitud.

Expón del 25 al 50 % de tu cuerpo entre un 25 y un 50 % de tiempo de 1 DEM dos o tres veces por semana durante todos los períodos del año que puedas producir vitamina D (véanse las tablas, de la 1 a la 5, que comienzan a continuación).

Tabla 1. Latitud y regiones latitudinales de las ciudades de EE.UU. y Canadá		
Ciudad	Latitud	Región
Albany, NY	42	Latitud media
Albuquerque, NM	35	Subtrópico
Amarillo, TX	35	Subtrópico
Anchorage, AK	61	Latitud alta
Atlanta, GA	33	Subtrópico
Austin, TX	30	Subtrópico
Baker, OR	44	Latitud media
Baltimore, MD	39	Latitud media
Bangor, ME	44	Latitud media
Birmingham, AL	33	Subtrópico
Bismarck, ND	46	Latitud media
Boise, ID	43	Latitud media
Boston, MA	42	Latitud media
Buffalo, NY	42	Latitud media
Calgary, AB (Canadá)	51	Latitud alta
Carlsbad, NM	32	Subtrópico
Charleston, SC	32	Subtrópico
Charleston, WV	38	Latitud media
Charlotte, NC	35	Subtrópico
Cheyenne, WY	41	Latitud media
Chicago, IL	41	Latitud media
Cincinnati, OH	39	Latitud media
Cleveland, OH	41	Latitud media

Columbia, SC	34	Subtrópico
Columbus, OH	40	Latitud media
Dallas, TX	32	Subtrópico
Denver, CO	39	Latitud media
Des Moines, IA	41	Latitud media
Detroit, MI	42	Latitud media
Dubuque, IA	42	Latitud media
Duluth, MN	46	Latitud media
Eastport, ME	44	Latitud media
El Centro, CA	32	Subtrópico
El Paso, TX	31	Subtrópico
Eugene, OR	44	Latitud media
Fargo, ND	46	Latitud media
Flagstaff, AZ	35	Subtrópico
Fort Worth, TX	32	Subtrópico
Fresno, CA	36	Latitud media
Grand Junction, CO	39	Latitud media
Grand Rapids, MI	42	Latitud media
Havre, MT	48	Latitud media
Helena, MT	46	Latitud media
Honolulu, HI	21	Trópico
Hot Springs, AR	34	Subtrópico
Houston, TX	29	Subtrópico
Idaho Falls, ID	43	Latitud media
Indianápolis, IN	39	Latitud media
Jackson, MS	32	Subtrópico

Jacksonville, FL	30	Subtrópico
Juneau, AK	58	Latitud alta
Kansas City, MO	39	Latitud media
Key West, FL	24	Subtrópico
Kingston, ON (Canadá)	44	Latitud media
Klamath Falls, OR	42	Latitud media
Knoxville, TN	35	Subtrópico
Las Vegas, NV	36	Latitud media
Lewiston, ID	46	Latitud media
Lincoln, NE	40	Latitud media
London, ON (Canadá)	43	Latitud media
Los Ángeles, CA	34	Subtrópico
Louisville, KY	38	Latitud media
Manchester, NH	43	Latitud media
Memphis, TN	35	Subtrópico
Miami, FL	25	Subtrópico
Milwaukee, WI	43	Latitud media
Minneapolis, MN	44	Latitud media
Mobile, AL	30	Subtrópico
Montgomery, AL	32	Subtrópico
Montpelier, VT	44	Latitud media
Montreal, QC (Canadá)	45	Latitud media
Moose Jaw, SK (Canadá)	50	Latitud media
Nashville, TN	36	Latitud media
Nelson, BC (Canadá)	49	Latitud media
Newark, NJ	40	Latitud media

New Haven, CT	41	Latitud media
Nueva Orleans, LA	29	Subtrópico
Nueva York, NY	40	Latitud media
Nome, AK	64	Latitud alta
Oakland, CA	37	Latitud media
Oklahoma City, OK	35	Subtrópico
Omaha, NE	41	Latitud media
Ottawa, ON (Canadá)	45	Latitud media
Filadelfia, PA	39	Latitud media
Phoenix, AZ	33	Subtrópico
Pierre, SD	44	Latitud media
Pittsburgh, PA	40	Latitud media
Port Arthur, ON (Canadá)	48	Latitud media
Portland, ME	43	Latitud media
Portland, OR	45	Latitud media
Providence, RI	41	Latitud media
Quebec, QC (Canadá)	46	Latitud media
Raleigh, NC	35	Subtrópico
Reno, NV	39	Latitud media
Richfield, UT	38	Latitud media
Richmond, VA	37	Latitud media
Sacramento, CA	38	Latitud media
St. John, NB (Canadá)	45	Latitud media
St. Louis, MO	38	Latitud media
Salt Lake City, UT	40	Latitud media
San Antonio, TX	29	Subtrópico

San Diego, CA	32	Subtrópico
San Francisco, CA	37	Latitud media
San José, CA	37	Latitud media
San Juan, PR	18	Trópico
Santa Fe, NM	35	Subtrópico
Savannah, GA	32	Subtrópico
Seattle, WA	47	Latitud media
Shreveport, LA	32	Subtrópico
Sioux Falls, SD	43	Latitud media
Sitka, AK	57	Latitud alta
Spokane, WA	47	Latitud media
Springfield, IL	39	Latitud media
Springfield, MA	42	Latitud media
Springfield, MO	37	Latitud media
Syracuse, NY	43	Latitud media
Tampa, FL	27	Subtrópico
Toledo, OH	41	Latitud media
Toronto, ON (Canadá)	43	Latitud media
Tulsa, OK	36	Latitud media
Victoria, BC (Canadá)	48	Latitud media
Virginia Beach, VA	36	Latitud media
Washington, DC	38	Latitud media
Wichita, KS	37	Latitud media
Wilmington, NC	34	Subtrópico
Winnipeg, MB (Canadá)	49	Latitud media

Tabla 2. Exposición al sol segura y efectiva (en minutos) para la producción de vitamina D: latitudes tropicales (0°-25° aproximadamente, por ejemplo, Honolulu, Jamaica, Islas Vírgenes de Estados Unidos)				
Época del año	Nov.-Feb.	Mar-May.	Jun.-Ago.	Sep.-Oct.
8.00-11.00 h				
Piel de tipo 1	10-15	5-10	3-5	5-10
Piel de tipo 2	15-20	10-15	5-10	10-15
Piel de tipo 3	20-30	15-20	10-15	15-20
Piel de tipo 4	30-45	20-30	15-20	20-30
Piel de tipo 5-6	45-60	30-45	20-30	30-45
11.00-15.00 h				
Piel de tipo 1	5-10	3-8	1-5	3-8
Piel de tipo 2	10-15	5-10	2-8	5-10
Piel de tipo 3	15-20	10-15	5-10	10-15
Piel de tipo 4	20-30	15-20	10-15	15-20
Piel de tipo 5-6	30-45	20-30	15-20	20-30
15.00-18.00 h				
Piel de tipo 1	10-15	5-10	3-5	5-10
Piel de tipo 2	15-20	10-15	5-10	10-15
Piel de tipo 3	20-30	15-20	10-15	15-20
Piel de tipo 4	30-45	20-30	15-20	20-30
Piel de tipo 5-6	45-60	30-45	20-30	30-45

Tabla 3. Exposición al sol segura y efectiva (en minutos) para la producción de vitamina D: latitudes subtropicales (25°-35° aproximadamente, por ejemplo, Miami, San Diego, Los Ángeles)				

Época del año	Nov.-Feb.	Mar-May.	Jun.-Ago.	Sep.-Oct.
8.00-11.00 h				
Piel de tipo 1	15-20	10-15	5-10	10-15
Piel de tipo 2	20-40	15-20	10-15	15-20
Piel de tipo 3	30-60	15-30	10-20	15-30
Piel de tipo 4	45-75	30-34	15-30	30-45
Piel de tipo 5-6	60-90	45-60	30-45	45-60
11.00-15.00 h				
Piel de tipo 1	10-15	5-10	1-5	5-10
Piel de tipo 2	15-30	10-20	5-10	10-20
Piel de tipo 3	20-30	15-25	10-15	15-25
Piel de tipo 4	30-45	20-30	15-20	20-30
Piel de tipo 5-6	40-60	30-40	20-30	30-40
15.00-18.00 h				
Piel de tipo 1	15-20	10-15	5-10	10-15
Piel de tipo 2	20-40	15-20	10-15	15-20
Piel de tipo 3	30-60	15-30	10-20	15-30
Piel de tipo 4	45-75	30-45	15-30	30-45
Piel de tipo 5-6	60-90	45-90	30-45	45-60

Tabla 4. Exposición al sol segura y efectiva (en minutos) para la producción de vitamina D: latitudes medias (35°-50° aproximadamente, por ejemplo, Hyannis, Nueva York, San Francisco)				
Época del año	Nov.-Feb.	Mar-May.	Jun.-Ago.	Sep.-Oct.
8.00-11.00 h				
Piel de tipo 1	0	15-20	10-15	15-20

Piel de tipo 2	0	20-30	15-20	20-30
Piel de tipo 3	0	30-40	20-30	30-40
Piel de tipo 4	0	40-60	30-40	40-60
Piel de tipo 5-6	0	60-75	40-60	60-75
11.00-15.00 h				
Piel de tipo 1	0	10-15	2-8	10-15
Piel de tipo 2	0	15-20	5-10	15-20
Piel de tipo 3	0	30-40	15-20	30-40
Piel de tipo 4	0	30-40	20-25	30-40
Piel de tipo 5-6	0	40-60	25-35	40-60
15.00-18.00 h				
Piel de tipo 1	0	15-20	10-15	15-20
Piel de tipo 2	0	20-30	15-20	20-30
Piel de tipo 3	0	30-40	20-30	30-40
Piel de tipo 4	0	40-60	30-40	40-60
Piel de tipo 5-6	0	60-75	40-60	60-75

Tabla 5. Exposición al sol segura y efectiva (en minutos) para la producción de vitamina D: latitudes altas (50°-75° aproximadamente, por ejemplo, Anchorage, Estocolmo)				
Época del año	Nov.-Feb.	Mar-May.	Jun.-Ago.	Sep.-Oct.
8.00-11.00 h				
Piel de tipo 1	0	20-25	15-20	20-25
Piel de tipo 2	0	25-40	20-30	25-40
Piel de tipo 3	0	30-50	25-40	30-50
Piel de tipo 4	0	45-60	30-50	45-60
Piel de tipo 5-6	0	60-90	50-60	60-90

11.00-15.00 h				
Piel de tipo 1	0	10-20	5-10	10-20
Piel de tipo 2	0	15-25	10-15	15-25
Piel de tipo 3	0	20-30	15-20	20-30
Piel de tipo 4	0	30-40	20-30	30-40
Piel de tipo 5-6	0	40-60	30-40	40-60
15.00-18.00 h				
Piel de tipo 1	0	20-25	15-20	20-25
Piel de tipo 2	0	25-40	20-30	25-40
Piel de tipo 3	0	30-50	25-40	30-50
Piel de tipo 4	0	45-60	30-50	45-60
Piel de tipo 5-6	0	60-90	50-60	60-90

¿LAS CAMAS SOLARES SON UNA BUENA SOLUCIÓN?

En un mundo perfecto, todos tendríamos el tiempo y la posibilidad de quitarnos la ropa y salir al aire libre durante unos minutos cada día para generar la cantidad de vitamina D que necesitamos para mantenernos sanos, sobre todo, entre la primavera y el otoño, cuando podemos almacenar vitamina para el invierno. Por desgracia, no es el caso, y la vida real (por no hablar de los códigos de vestimenta de las oficinas) suele ponernos obstáculos para cumplir con nuestro objetivo.

Cada día, aproximadamente un millón de estadounidenses acuden a un centro de bronceado para mejorar su apariencia y sentirse mejor. Aunque yo no abogo por el bronceado por sí mismo, sí que creo en la importancia de la vitamina D para que estemos sanos y con fuerzas. Si no tenemos la posibilidad de salir al aire libre o preferimos un entorno más íntimo y controlado, los centros de bronceado son una alternativa viable a la luz natural del sol.

¿Estoy loco? ¿Acaso no sé que la Organización Mundial de la Salud incluyó las camas

solares en la lista oficial de cancerígenos? ¿Y que la Agencia Internacional para la Investigación del Cáncer elevó las camas solares a la categoría de riesgo de cáncer más alta? ¿Qué tipo de médico soy que recomienda los beneficios de las camas solares cuando los más altos poderes casi han declarado la guerra a los centros de bronceado?

Soy realista. Sé que muchos seguirán acudiendo a los centros de bronceado porque así tienen buen aspecto y se sienten bien. Pero comprendo que suscite preocupación. Personas que no sepan utilizarlas con seguridad pueden abusar de ellas, sobre todo los jóvenes, que tienen el mayor riesgo de dañarse la piel para toda la vida. También creo que, si conocemos todos los hechos, tenemos el derecho a decidir si disfrutamos de la exposición a la radiación UVB en el interior o al aire libre. Es ridículo y, sinceramente, irresponsable, que estas instituciones equiparen las camas solares con el arsénico y el gas mostaza. ¿Se podría decir lo mismo de las grasas saturadas y del sodio? Ciertamente, no. Necesitamos las grasas saturadas y el sodio para sobrevivir, de la misma manera que necesitamos la radiación UVB con moderación. Y este es el mensaje: moderación, algo que llevo repitiendo desde el principio de este libro. Así que, si decides broncearte en una cama solar, asegúrate de utilizar esta tecnología con responsabilidad.

Por fortuna, el sector de los centros de bronceado, gracias a los esfuerzos de la Asociación de Centros de Bronceado, está poniendo de su parte para introducir medidas de control y formar y acreditar a su personal. Ten en cuenta que no existe la radiación UV artificial. Un fotón de UVB (un paquete de energía) es un fotón tanto si lo produce el sol como las lámparas fluorescentes de una cama solar. El hecho de que la radiación que recibes en un centro de bronceado sea la misma que la que puedes obtener del sol significa que debes tomar las mismas precauciones que si estuvieras al aire libre. En ambos casos es posible sobreexponerse y aumentar el riesgo de cáncer de piel no-melanoma y del envejecimiento prematuro.

Por encima de todo, fíjate en si el centro al que acudes tiene el equipamiento adecuado. Antes, el equipamiento solía emitir radiación UVB de alta intensidad. Cuando se relacionó este tipo de radiación con el cáncer de piel de células basales y escamosas, el sector optó por lámparas UVA de «alta presión», que se consideraban seguras porque no provocaban quemaduras. Luego se descubrió que la radiación UVA podía causar melanoma y arrugas, así como un mayor riesgo de cáncer de piel no-melanoma. Por lo tanto, últimamente el sector se ha decantado por lámparas de presión baja o media que emiten una radiación equilibrada de UVA y UVB (entre el 94 y el 97,5 % de UVA y el

2,5 y el 6 % de UVB) que imita a la luz natural. Antes de acudir a uno de estos centros, asegúrate de que tienen lámparas de presión baja (deben ser tubos fluorescentes, no lámparas redondas). Evita los centros con lámparas de alta presión, no solo porque pueden causar daños en la piel y ciertos tipos de cáncer, sino porque además no proporcionan ninguno de los beneficios de la vitamina D.

Si necesitas ayuda, acude a un centro con el personal acreditado por alguna asociación de la industria, como la International Smart Tan Network. Un personal cualificado debería hacer lo siguiente:

- Explicarte qué tipo de piel tienes y cuál es el tiempo de exposición que necesitas, y asegurarse de que estás informado en todo momento.
- Recomendarte un programa de exposición que te broncee moderadamente, que evite que se te enrojezca la piel y que te quemes.
- Explicarte qué podría causar una reacción adversa a la exposición UV (ciertos fármacos, la píldora anticonceptiva, los cosméticos o algunos jabones pueden favorecer una reacción adversa).
- Proporcionarte una protección ocular aprobada por la FDA que incluya las instrucciones.
- Asistirte en tu primera experiencia de bronceado.

Sigue las instrucciones del personal y de los fabricantes del equipamiento. Ponte protector solar en la cara. No excedas el tiempo de exposición recomendado. Sé consciente de que las zonas que normalmente no se exponen al sol pueden enrojecer, otra razón para pasar menos tiempo del recomendado, que se supone que es de 0,75 DEM. Los tiempos recomendados se basan en los consejos de la FDA y de la Comisión de Comercio Federal, que permite una exposición por sesión del 75 % de 1 DEM. Es una medida generosa, porque solo necesitamos entre un 25 y un 50 % de 1 DEM (de nuevo, el tiempo con el que la piel se volverá rosácea) para obtener suficiente vitamina D (el equivalente a tomar de manera oral entre 4.000 y 10.000 UI de vitamina D).

Si te preocupa el daño potencial de la radiación UVB y no quieres broncearte, puedes obtener todos los beneficios médicos con solo el 25 % de 1 DEM (unas 4.000 UI de vitamina D). Una de las razones más comunes para acudir a un centro de bronceado es crear un «bronceado base» antes de una visita en invierno a un destino tropical, como el

Caribe. Me parece una buena idea, y voy a explicar por qué.

Como ya he dejado claro, no soy un defensor del bronceado, pero creo en la importancia de la salud de la piel y en protegerla del sol. Al aumentar el contenido de melanina de la piel yendo a un centro de bronceado crearás una protección natural contra las quemaduras. Comienza incrementando la cantidad de melanina acudiendo a un centro de bronceado al menos un mes antes de partir de viaje, tres veces por semana. Cuando llegues a tu destino tropical o subtropical, toma las medidas de protección para no quemarte. Dependiendo del tipo de piel, la protección que habrás creado acudiendo al centro de bronceado será equivalente a utilizar un protector solar de factor 2 o 3, lo cual significa que podrás estar al aire libre dos o tres veces más tiempo que si no tuvieras el «bronceado base».

Algunas personas optan por comprarse un equipo de bronceado para utilizarlo en casa. Estoy a favor de ello si el objetivo principal es generar vitamina D y mejorar la salud psicológica. Sigue las mismas precauciones que en un centro de bronceado o al aire libre. Es especialmente importante evitar la sobreexposición, lo cual puede ser una tentación por la facilidad de acceso al equipo. De nuevo, asegúrate de que el equipo utiliza lámparas de presión media o baja, que emiten una radiación UVA y UVB equilibrada que imita a la luz natural del sol.

Recuerda: las camas solares que solo emitan radiación UVA no producirán vitamina D en la piel. Solo hay una lámpara en el mercado que ha garantizado que ayuda a mejorar el nivel de vitamina D. Mis colegas y yo hemos demostrado que la Sperti Sunlamp (www.sperti.com) es muy eficiente creando vitamina D en la piel. Es muy efectivo exponer las piernas o el abdomen tres veces por semana entre tres y cinco minutos. El doctor Vin Tangpricha, que trabajó en la Universidad de Boston y ahora dirige un laboratorio en la Universidad Emory, y nuestro grupo demostramos en 2007 que después de solo ocho semanas de exposición, los pacientes con fibrosis quística que eran incapaces de absorber vitamina D pudieron aumentar significativamente sus niveles de 25-vitamina D.

La mayoría de la gente utiliza los equipos de bronceado por razones cosméticas, es decir, para tener buen aspecto y, en consecuencia, sentirse bien. Yo los utilizo para observar los efectos de la radiación UV en la salud. En uno de los ejemplos más espectaculares de cómo se pueden emplear los equipos de bronceado con fines terapéuticos, alivié el profundo dolor óseo de una mujer, en un estado grave de la enfermedad de Crohn, que tenía déficit de vitamina D porque le habían extirpado el 90

% de los intestinos y no podía absorberla oralmente. El dolor óseo, provocado por la enfermedad llamada osteomalacia (véase el capítulo 3), se alivió en un mes gracias a las tres sesiones semanales en una cama solar siguiendo las instrucciones del fabricante.

Si tienes problemas para absorber vitamina D oralmente, consulta con tu médico si unas sesiones de bronceado podrían paliar ese déficit. Las tres afecciones más comunes relacionadas con una dificultad del intestino delgado para absorber vitamina D son la enfermedad de Crohn, la enfermedad intestinal inflamatoria y la fibrosis quística.

Las lámparas que emiten radiación UVB se inventaron en los años treinta para tratar enfermedades. Pero las camas solares, tal como las conocemos hoy, no se generalizaron hasta mucho después. El hombre con la fama de ser «el padre de la industria del bronceado» es el ingeniero suizo Friedrich Wolff. Mientras estudiaba, hace unas décadas, los efectos beneficiosos de la luz ultravioleta en los atletas, Wolff se percató del efecto secundario del bronceado y fundó la industria tal y como la conocemos hoy. Inspirándose en los balnearios de Alemania y del este de Europa, Wolff se llevó la tecnología a Estados Unidos en 1978, y nació todo un sector que se aprovechó del deseo de tener el aspecto de quien acaba de pasar unas vacaciones en el trópico. Con la información de que la vitamina D es tan beneficiosa para la salud, espero que empecemos a considerar los centros de bronceado no tanto por sus cualidades estéticas como por su capacidad para estimular la producción de vitamina D. Cuando mis colegas y yo comparamos dos grupos de bostonianos (uno que se bronceaba y otro que no, con la misma edad y sexo), demostramos que los que se bronceaban tenían un nivel de vitamina D de 45 nanogramos por milímetro que, como sabemos, reduce notablemente el riesgo de padecer un montón de problemas de salud. El otro grupo, que nunca visitaba un centro de bronceado, tenía unos niveles de 25-vitamina D de 18 nanogramos por milímetro, muy por debajo del nivel mínimo para tener una buena protección.

Instrucciones para acudir a un centro de bronceado

- Infórmate. Conoce las ventajas y desventajas de la exposición UV, cómo utilizarla y cómo protegerte.
- Utiliza lámparas de presión baja o media. Las camas solares deben tener tubos fluorescentes, no lámparas redondas. Pregunta al personal si está seguro de que las lámparas son de presión baja (emiten una radiación equilibrada de UVA y UVB). Las lámparas de presión alta solo emiten UVA, que penetra profundamente en la piel y puede provocar cáncer de piel y arrugas, además

de alterar el sistema inmunológico. Generalizando, los tubos fluorescentes emiten UVB y las lámparas redondas de presión alta emiten UVA.

- Ten sentido común y moderación. Consulta los consejos de este capítulo para saber cuánta exposición necesitas. Ten en cuenta que las camas solares emiten una radiación UV equivalente a la luz del sol de las regiones tropicales. Restringe la exposición al 50 % de lo que recomienda el fabricante, o al tiempo que aconsejo (el que sea menor). Protégete la cara y ponte crema protectora en los labios.
- Conoce las consecuencias de utilizar aceite. Untarte con aceite reblandece la capa superficial de la piel (la capa córnea, que es como un campo de pequeños espejos que reflejan la radiación UVA y UVB) y aumenta la penetración de la radiación. Si empleas estos productos, reduce la exposición en un 30 %.
- Protégete los ojos con gafas protectoras. Asegúrate de que las gafas que nos ofrezca el centro se esterilizan después de cada uso para no propagar enfermedades oculares. Si no es así, más vale que te compres unas.
- Ten en cuenta tu historial médico. Si te están tratando por lupus o sueles tener herpes labial, debes saber que estos pueden acentuarse al exponerte a la radiación UV de las camas solares, igual que con la luz del sol. Por ejemplo, si tienes un herpes, exponer las áreas afectadas, como los labios o la zona genital, podrá estimular su actividad. La piel también será más sensible si tomas ciertos fármacos, como antibióticos, antihistamínicos, calmantes, diuréticos o la píldora anticonceptiva. Un buen centro de bronceado elaborará una ficha con tu historial médico, los fármacos que tomas y si estás siguiendo algún tratamiento. Ayuda al personal para que la actualicen.

EVOLUCIÓN Y ADAPTACIÓN

Deberíamos confiar más en el cuerpo humano. Nos desmoronamos cuando aparecen los primeros signos de estrés, pero nuestro cuerpo funciona según el «principio de sobrecarga»: cuando está sujeto a fuerzas exteriores, se adapta fortaleciéndose. En el cuerpo humano son abundantes los ejemplos de este fenómeno.

Ni los músculos explotan ni los huesos se rompen cuando levantamos pesas: se hacen más grandes y fuertes para asumir más peso. El corazón y los pulmones no se colapsan si salimos a correr cada mañana, sino que se vuelven más eficientes y la capacidad pulmonar se expande. Los ligamentos y los tendones no se desgarran si hacemos estiramientos, sino que se vuelven más flexibles.

Lo mismo ocurre cuando exponemos nuestra piel al sol. Si tomamos el sol de forma regular y moderada, se adaptará produciendo melanina para absorber la radiación y, por

lo tanto, protegiéndose de futuras quemaduras. También pone en funcionamiento a las enzimas de reparación del ADN. Es la adaptación natural del cuerpo a las inclemencias exteriores. Por descontado, una exposición repentina y extrema después de un período de no exposición provocará quemaduras, de la misma forma que una actividad física repentina y extrema puede dañar el sistema musculoesquelético y el corazón.

Es preciso recordar que la piel no solo evolucionó para resistir los rayos del sol, sino que también es el conducto por el que el cuerpo utiliza la radiación para crear la vitamina D que necesitamos. Además, tenemos un sistema de enzimas que reparan y reemplazan el ADN con elementos sanos. Mis colegas y yo estamos investigando si el programa de reparación de ADN de la piel mejora cuando recibe luz moderada del sol, y yo sospecho que es así. Todo esto significa que el cuerpo está diseñado para soportar los efectos de la luz del sol. El hecho de sugerir que es necesariamente perjudicial para la piel es menospreciar la capacidad de la especie humana para adaptarse al entorno.

Los activistas antisol sostienen que diferenciar entre las causas del cáncer de piel no-melanoma y del melanoma es confundir las cosas: abogan por que evitemos la luz del sol y nos volvamos solfóbicos. No tienen en cuenta que necesitamos que nos dé el sol para sobrevivir y estar sanos. La cantidad de exposición que potencialmente puede causar un melanoma mortal —una cantidad que nos provoca una quemadura— se debe evitar a toda costa, pero una exposición moderada y regular, que es la fuente principal de vitamina D y que está vinculada con cánceres de piel no-melanoma fácilmente tratables y que rara vez son mortales, no se debe descartar. Si no tomamos el sol de manera moderada y regular, aumentará el riesgo de que suframos un gran abanico de cánceres más graves y mortíferos.

Algunas personas disfrutan tanto bajo el sol y bronceándose con lámparas solares que prefieren arriesgarse a tener un cáncer de piel no-melanoma a cambio de todos los beneficios potenciales. Otras optan por exponerse a la radiación UVB el mínimo necesario para generar y mantener unos buenos niveles de vitamina D. Son decisiones que debe tomar cada uno. No obstante, hay dos cosas seguras. Someternos a una radiación ilimitada de UVB es potencialmente dañino. Pero no exponernos en absoluto a esta radiación puede provocar graves problemas de salud si no colmamos la necesidad de vitamina D de nuestro cuerpo con la dieta o los suplementos.

La solución Holick para una exposición inteligente al sol es una guía para saber cuánto tiempo

debemos tomar el sol si queremos alcanzar un buen nivel de vitamina D. Funciona de la siguiente manera. Estima cuánto tiempo precisas para que la piel se enrojezca levemente (lo que se conoce como 1 DEM); luego, dos o tres veces por semana, expón el 25 % del cuerpo (por ejemplo, los brazos y las piernas) entre el 25 y el 50 % del tiempo estimado. En otras palabras, si el sol tarda media hora en enrojecerte la piel (es mi propia estimación en la playa de Cabo Cod al mediodía), entonces, dos o tres veces por semana, pasa entre ocho y quince minutos al sol antes de ponerte un protector de factor 30. Lo mismo vale para el supuesto de que acudas a un centro de bronceado, pero no sobrepases el 50 % del tiempo máximo de exposición recomendado por el fabricante.

Paso 2: Fortalécete con calcio

La combinación del calcio y la vitamina D puede alargarte la vida

Casi todo el mundo sabe que la campaña de promoción de la industria láctea se basa en el alto contenido de calcio de la leche. Es el mineral más abundante del cuerpo, y más del 99 % se encuentra en los huesos y los dientes. Para el crecimiento y la conservación de los huesos es crucial ingerir suficiente calcio, si no, existe el riesgo de que desarrollemos enfermedades como la osteoporosis. Pero el calcio no solo es importante para el esqueleto, sino que también desempeña un papel en las funciones nerviosas, la coagulación de la sangre, la salud muscular y otros aspectos.

Y, como un huérfano sin un padre que le guíe correctamente, el calcio no puede cumplir sus funciones sin la ayuda de la vitamina D. Tienen una relación especial que incide en prácticamente todo, desde nuestra capacidad para crear y conservar la fuerza ósea, pasando por las facultades neuromusculares, hasta el rendimiento cerebral. Ya he mencionado estas cuestiones en capítulos anteriores, pero aquí profundizaré más en esta relación y aconsejaré prestar tanta atención a la ingesta de calcio como a la de vitamina D.

Está demostrado que la vitamina D facilita la absorción de calcio y de fosfato.

EL ESLABÓN PERDIDO ENTRE LA VITAMINA D Y LA SALUD ÓSEA

Descubrir que la luz del sol tiene un ingrediente secreto para evitar y tratar enfermedades óseas como el raquitismo es una cosa, pero comprender por qué y cómo funciona —

cómo un rayo de UVB puede causar beneficios en la salud del cuerpo humano— es otra muy distinta. Los científicos tardaron varias décadas en revelar el mecanismo por el que la vitamina D generada en la piel podía tener tantos beneficios para la salud.

Una de las razones de que nos costara tanto tiempo desentrañar la compleja secuencia biológica de la vitamina D y su influencia en otros procesos biológicos es que, sencillamente, no teníamos instrumentos para observar la vitamina D. Hasta mediados de la década de 1960 no aparecieron nuevas técnicas de laboratorio que permitieron a los investigadores determinar las intrincadas acciones de la vitamina D con trazadores radiactivos. Entre 1969 y 1971, mientras yo me estaba labrando un nombre en un famoso laboratorio dirigido por Hector F. DeLuca en la Universidad de Wisconsin, los investigadores, yo incluido, estábamos logrando grandes avances en la comprensión del proceso metabólico de la vitamina D. En 1971, fue evidente que la vitamina D experimentaba una transformación secuencial en el cuerpo que implicaba a metabolitos inactivos hasta que los riñones convertían la principal forma en circulación (25-vitamina D) en vitamina D activada (1,25-vitamina D). Otros equipos de investigación confirmaron estos descubrimientos, entre ellos, el de Anthony W. Norman y sus colegas de la Universidad de California en Riverside, y el de Egon Kodicek y sus compañeros de la Universidad de Cambridge en Inglaterra.

Aislar y determinar la estructura molecular de todos estos metabolitos de vitamina D nos ayudó a resolver el mayor misterio que ha asombrado durante décadas a los científicos que estudian esta vitamina: ¿cómo influía la vitamina D en la deposición del calcio para generar huesos fuertes? A principios de la década de 1950, el investigador sueco Arvid Carlsson descubrió, para sorpresa de muchos, que la vitamina D, de hecho, puede extraer calcio de los huesos cuando se necesita en otro lugar del cuerpo. Por la misma época, el bioquímico noruego Ragnar Nicolaysen, que había estado probando diferentes dietas en animales, concluyó que la absorción del calcio de la comida estaba dirigida por un «factor endógeno» desconocido. Creía que este factor endógeno comunicaba a los intestinos que el cuerpo necesitaba calcio. Resultó que esta comunicación era la vitamina D activada. Una vez descubierto esto, empezaron a llegar las respuestas con los experimentos que trazaban la activación de la vitamina D.

Con la vitamina D activada en el punto de mira, y comprendiendo cómo se formaba a partir de una serie de conversiones complejas a través de los órganos y la circulación sanguínea, fue evidente que no se trataba de una vitamina más. Empezamos a descifrar

un panorama previamente vago y enrevesado del funcionamiento de la vitamina D en el cuerpo. Y, debido a sus efectos profundos, que apenas estábamos comprendiendo e interpretando, rápidamente nos dimos cuenta de que encajaba en la categoría de hormona. Tan pronto como aislamos la 1,25-vitamina D, la forma activa de la vitamina D, la reclasificamos como una hormona que controlaba el metabolismo del calcio (profundizaré en ello más adelante). Este fue el primer paso para comprender no solo la relación de la vitamina D con el sistema endocrino y la regulación del calcio, sino también cómo influía positivamente en un gran número de procesos biológicos, desde modular el sistema inmunológico hasta inhibir el crecimiento de las células cutáneas que provoca trastornos como la psoriasis.

Como he detallado en el capítulo 1, las hormonas son sustancias únicas que produce el cuerpo. La palabra proviene del griego *horman*, que significa ‘excitar, producir movimiento’. Como señales internas, las hormonas no solo controlan diferentes aspectos del metabolismo, sino también muchas otras funciones, desde el crecimiento celular y de los tejidos hasta el azúcar en sangre, el ritmo cardíaco, la presión sanguínea e incluso la actividad del sistema reproductivo. Por definición, las hormonas se producen en un órgano y se desplazan por la circulación sanguínea a otro órgano objetivo, donde provoca una acción biológica específica. Las pruebas para reclasificar la forma activa de la vitamina D se originaron cuando nos dimos cuenta de que la 1,25 vitamina D se produce en los riñones y que, cuando estos la secretan en la circulación, desde donde llegará al intestino delgado, se acumula en los núcleos de las células intestinales, donde regulará la eficiencia de la absorción del calcio dietético. En 1975, Mark R. Haussler, de la Universidad de Arizona, confirmó el descubrimiento de un receptor de proteínas que vincula el metabolito de la vitamina D activada con el núcleo de las células intestinales.

Una vez vinculada la vitamina D con los intestinos, los científicos pudieron concretar el mecanismo del control de calcio. Advirtieron que, a medida que aumenta el nivel de calcio de la dieta, la cantidad de hormonas de vitamina D activada decrece, y viceversa. El patrón de este bucle confirmó la idea de que la vitamina D activada era una hormona, específicamente, que regulaba el calcio. El objetivo fue entonces averiguar cómo se relacionaba esta hormona excepcional con el sistema endocrino del cuerpo. Mis colegas de investigación y yo descubrimos que una hormona producida por las glándulas paratiroides (y que llamamos hormona paratiroidea) es esencial para mantener unos niveles adecuados de la hormona de vitamina D activada en la sangre. Cuando se

necesita calcio, las glándulas paratiroides envían esta hormona a los riñones para que produzcan la hormona de vitamina D. Esta hormona, a su vez, provoca que los intestinos transfieran calcio de la comida a la sangre. Cuando la ingesta de calcio es demasiado baja para el funcionamiento normal, tanto la vitamina D como la hormona paratiroidea inician un proceso por el que el calcio almacenado se extrae de los huesos (como descubrió Arvid Carlsson hace cincuenta años). Esto ocurre cuando unas células implicadas en la formación de los huesos llamadas osteoblastos extraen a su superficie una proteína conocida como RANKL (el ligando del receptor activador para el factor nuclear κ B), que actúa como un imán para adherirse a los monocitos (un tipo de glóbulo blanco) de la médula ósea. Esta conexión íntima da a luz unas células gigantes con núcleos múltiples que secretan ácidos y enzimas para disolver el hueso y transferir el calcio almacenado a la circulación sanguínea.

Con mucha frecuencia las personas minusvaloran, o sencillamente desconocen, el papel que desempeña el calcio en las funciones diarias. Es necesario para el esqueleto y para la contracción muscular cardíaca, para la dilatación y la contracción de los vasos sanguíneos, para la secreción de hormonas y enzimas, y para la transmisión de impulsos a través del sistema nervioso. El cuerpo se esfuerza por mantener una concentración constante de calcio en la sangre, los músculos, los tejidos y los flujos intercelulares, aunque se necesita menos del 1 % del total de calcio del cuerpo para satisfacer estas funciones. El resto del calcio —el 99 %— se almacena en los huesos y los dientes, donde es esencial para su estructura. Y, como he explicado con anterioridad, los huesos mismos se remodelan continuamente, con una continua resorción (descomposición de los huesos viejos) y deposición de calcio para formar una nueva matriz de colágeno óseo. El equilibrio entre la resorción y la deposición cambia con la edad. La formación ósea es mayor que la resorción en los niños, mientras que en la edad media adulta los dos procesos se compensan. En los adultos mayores, sobre todo en el caso de las mujeres menopáusicas y en los hombres mayores de sesenta años, la descomposición del hueso excede a la formación, lo cual tiene como resultado la pérdida de hueso que aumenta el riesgo de osteoporosis.

Todos necesitamos calcio para sobrevivir, de la misma forma que necesitamos agua. Pero es preciso alcanzar cierto equilibrio, llamado homeostasis. De hecho, podemos considerar la homeostasis de los iones de calcio como el centro de gravedad de varios procesos fisiológicos. Si tenemos poco calcio en la sangre (un estado que se llama

hipocalcemia), las células de los tejidos blandos —sobre todo las de los nervios y los músculos, que necesitan calcio para actuar— se vuelven disfuncionales. Todo el sistema neuromuscular se excita de forma anormal, y puede que se generen impulsos espontáneamente. Esto, de hecho, provoca convulsiones en el cuerpo porque los músculos, incluidos los del sistema respiratorio, se contraen de manera incontrolada. En esta situación, es posible morir por un fallo respiratorio. El corazón, que también depende del calcio para bombear la sangre, puede perder el ritmo con consecuencias fatales. Al contrario, si hay demasiado calcio en la sangre (un estado llamado hipercalcemia), los órganos se calcifican y, al final, dejan de funcionar. Es algo especialmente grave en los riñones. Los vasos sanguíneos también se pueden calcificar, pierden flexibilidad y pueden provocar apoplejías o infartos de miocardio. El exceso de iones de calcio tiene un efecto opuesto en el sistema nervioso, los abotargan y pueden provocar depresión, un tránsito lento de los impulsos y confusión. Tener demasiado calcio es tan peligroso como tener carencia.

De modo que es evidente lo importante que es mantener un nivel de calcio regular y saludable. Y es fácil comprender entonces que la vitamina D favorece la salud de los huesos manteniendo, indirectamente, el nivel de suero de calcio y de fósforo necesarios para la mineralización de los huesos. La vitamina D controla el nivel de calcio en la sangre. Si no ingerimos suficiente calcio en nuestra dieta, el cuerpo lo extraerá de los huesos. Unos niveles altos de vitamina D (provengan de la dieta o del sol) acabarán por desmineralizar los huesos si no hay suficiente calcio.

Sabemos que, si tenemos déficit de vitamina D, como la mayoría de los estadounidenses, el cuerpo extraerá el calcio de los huesos. Es lo que causará la osteoporosis o la osteopenia, una densidad ósea baja que incrementará el riesgo de fracturas. Pero tener déficit de vitamina D también impide que el calcio llegue a los huesos. Y, a consecuencia de ello, solo se formará una matriz de colágeno gelatinosa, y se hidratará igual que la gelatina con el agua.

En ocasiones, las mujeres que padecen un dolor agudo en los huesos solo encuentran incompreensión en los médicos. Cuando el facultativo presiona los huesos de casi cualquier parte del cuerpo, la mujer siente un dolor profundo, y esto se debe a que el médico está presionando donde no hay huesos mineralizados en la superficie. Solo hay una sustancia gelatinosa, lo cual es muy molesto. Las capas superficiales de los huesos están llenas de terminaciones nerviosas y, si no hay hueso mineralizado por debajo, al

presionar sobre ellos, las terminaciones nerviosas se excitan y se siente dolor. Como una gelatina, la matriz de colágeno se expande por la capa ósea perióstica y provoca dolor. Cuando alguien solo puede estar sentado a causa del dolor de cadera, o debe quedarse en cama porque le duelen los huesos, para los médicos no será evidente que pueda haber un déficit de vitamina D. Pero, con frecuencia, este suele ser el origen del problema.

Comprender esta relación notable entre la regulación del calcio y la vitamina D ha supuesto un paso adelante para la ciencia y la medicina. Además de cambiar los tratamientos de las personas que padecen enfermedades óseas, ha abierto una nueva vía para quienes sufren un trastorno de la regulación del calcio debido a otras enfermedades. De repente, fue posible, por ejemplo, tratar a pacientes que habían perdido las glándulas paratiroides o los riñones y que, a consecuencia de ello, eran incapaces de regular el nivel de calcio en la sangre. Con la posibilidad de sintetizar la vitamina D activada y comercializarla, ahora se puede tratar a estos pacientes. Los efectos han sido espectaculares, y se ha puesto fin a las dolorosas convulsiones y espasmos musculares y al dolor óseo crónico.

LA CUENTA DE AHORRO DE LOS HUESOS

Aunque el calcio es un mineral fundamental para ambos sexos, es especialmente importante para la salud de las mujeres. Después de los treinta y cinco años, la mayoría de los hombres y las mujeres empiezan a perder calcio en los huesos debido a una ingestión insuficiente de calcio y vitamina D. En la menopausia, no obstante, la pérdida se incrementa agudamente. Por lo tanto, para evitar una merma en los huesos, es esencial acumular calcio con la nutrición. Mantener unos buenos niveles en este período es crucial para que las mujeres eviten problemas esqueléticos más graves. El grado de osteoporosis que podemos sufrir en las últimas etapas de la vida depende de la cantidad de masa ósea que se haya alcanzado en la primera edad adulta. Por esta razón, fomentar unos huesos fuertes —lo que requiere una ingesta de calcio regular— debería ser una prioridad para las mujeres desde la infancia. A los ochenta años, el 25 % de los hombres habrá sufrido una fractura de cadera. Por esta razón, también ellos deben preocuparse por su salud ósea. Los hombres tienen una mayor densidad ósea que las mujeres gracias a una mayor masa muscular, pero también pierden masa ósea. De hecho, el 12 % de los

hombres sufrirán una fractura osteoporótica en su vida.

Al nacer, nos dan una «cuenta de ahorros de los huesos», y ahí es donde el cuerpo almacena el calcio. Podemos ingresar depósitos en esta cuenta durante los primeros treinta o treinta y cinco años de la vida. Después, la cuenta se convierte en una pensión y, siempre que el cuerpo necesita calcio, sobre todo cuando debe remodelar los huesos, lo puede obtener de la dieta o de los huesos. Obviamente, queremos que en la cuenta se mantengan todos los fondos posibles y que el cuerpo extraiga lo mínimo. Lo que de verdad nos interesa es que sea un fondo de emergencia y que confiemos en la dieta y los suplementos para obtener el calcio que necesitamos. Pero si en mitad de nuestra vida tenemos una cuenta exigua, los huesos acabarán por pagarlo.

Sin un suministro adecuado y constante de calcio los huesos se debilitan, merman y desarrollan pequeños orificios o poros (un estado que llamamos porosidad). Estos huesos porosos dan pie a la osteoporosis. Actualmente, diez millones de estadounidenses —de los que el 80 % son mujeres— tienen osteoporosis. Además, se considera que treinta y cuatro millones de estadounidenses padecen una forma prematura de osteoporosis debido a la pérdida de masa ósea que se llama osteopenia. Ambas enfermedades aumentan el riesgo de fracturas de cadera, columna, muñecas, pelvis y costillas. Al principio se creía que la osteoporosis era una enfermedad de mujeres mayores. Sin embargo, como ya he señalado, puede afectar a ambos sexos a cualquier edad y se ha diagnosticado en niños de tan solo doce años.

Se estima que el 60 % del calcio dietético se absorbe durante la infancia y la adolescencia, cuando los huesos crecen y necesitan todo el calcio que puedan obtener. Por esta razón se recomienda que los adolescentes ingieran 1.300 miligramos de calcio al día. En los adultos, la tasa de absorción desciende hasta situarse entre el 30 y el 40 %.

Por suerte, a diferencia de la vitamina D, es fácil obtener el calcio que necesitamos solo con la dieta. Las fuentes ricas en calcio son los productos lácteos (leche, yogur, queso), los vegetales de hoja (como el kale, la escarola, la berza y el bok choy), los productos derivados de la soja (como el tofu), los frutos secos (sobre todo las almendras y los pistachos), las legumbres, las semillas y los zumos reforzados con calcio. Una aclaración: aunque las espinacas tienen mucho calcio, es difícil asimilarlo porque también contienen gran cantidad de oxalato, una sustancia que impide que el cuerpo lo

absorba (las espinacas, no obstante, tienen muchos otros beneficios). Si te alimentas bien, no necesitarás un suplemento de calcio. Pero si crees que no estás ingiriendo suficiente cantidad de este mineral (véase el cuadro anterior), añade un suplemento de calcio a la dieta imperiosamente.

¿Cuánto calcio necesitamos al día?	
Niños	Calcio
1-3 años	500 mg/día
4-8 años	800 mg/día
9-18 años	1.300 mg/día
Adultos	Calcio
19-50 años	1.000 mg/día
51 años o más	1.200 mg/día
Mujeres embarazadas o que dan de mamar	
19 años o menos	1.300 mg/día
20 años o más	1.000 mg/día

El dilema de los refrescos

Durante muchos años los médicos han debatido la posible relación entre el consumo de refrescos y un mayor riesgo de osteoporosis. ¿El consumo de refrescos aumenta notablemente el riesgo de enfermedades óseas porque desestabiliza los niveles de calcio del cuerpo?

Aunque varios investigadores han documentado la relación entre beber refrescos y la osteoporosis, no comprendemos exactamente por qué ocurre. Y, a pesar de que se ha echado la culpa al ácido fosfórico, podría deberse, sencillamente, a que las personas (sobre todo las mujeres) que beben muchos refrescos no obtienen suficiente calcio de otras bebidas. Es decir, beben refrescos sin calcio en lugar de leche o zumos reforzados con calcio que les darían un buen nivel.

El estudio de unos investigadores de la Universidad Tufts analizó a mil hombres y mujeres y descubrió que las mujeres que regularmente bebían refrescos basados en cola («regularmente» significa tres o más refrescos al día) tenían casi un 4 % menos de densidad mineral ósea en la cadera que las que no los bebían, a pesar de que los investigadores también controlaron la ingesta de calcio y vitamina D. Pero las mujeres que bebían refrescos sin cola, como Sprite o Mountain Dew, no parecían tener una menor densidad ósea.

Sin embargo, algo que puede modificar la percepción de este estudio, y la cuestión que tratamos, son los efectos potenciales de la cafeína. Desde hace tiempo sabemos que la cafeína puede interferir en la absorción del calcio en los riñones, de forma que aumenta la excreción en la orina. En el estudio de Tufts, tanto las colas con cafeína como las colas sin cafeína estaban relacionadas con una menor densidad ósea. Y las bebidas con cafeína parecían ser más perjudiciales que las que no tenían.

El revuelo sobre este debate seguirá, pero, sea como sea, el mensaje de «moderación» es obvio. La mayoría de las personas harán bien en moderar la ingesta de estos ingredientes que, por la razón que sea, parece entorpecer que logremos los niveles de calcio ideales. Al limitar los refrescos y la cafeína, automáticamente incorporamos otros ingredientes más saludables que, en conjunto, constituyen una mejor nutrición.

Los suplementos de calcio

Los suplementos de calcio son una alternativa excelente para quienes sospechan que en su dieta no están ingiriendo suficiente cantidad. Es especialmente importante para quienes no toman lácteos o son intolerantes a la lactosa. Las dos principales formas del calcio en los suplementos son el carbonato y el citrato. El carbonato de calcio es fácil de encontrar, y es a la vez barato y práctico. Las formas del carbonato y el citrato se absorben más o menos igual de bien, y ambas se pueden ingerir con o sin comida. Pero cabe hacer una advertencia a aquellos que no producen mucho ácido estomacal, por ejemplo, los que toman una bomba inhibidora de protones o un bloqueador de hidrógeno (trataré esta cuestión más adelante). En este caso, tomar el suplemento de calcio con la comida es lo mejor. Otras formas del calcio que incorporan los suplementos o las comidas reforzadas incluyen el gluconato, el lactato y el fosfato. El citrato malato de

calcio es una forma de fácil absorción que se encuentra en algunos zumos reforzados.

La capacidad de absorción del cuerpo dependerá, en parte, de lo concentrado que esté el calcio elemental en el suplemento. La mayor absorción se da en dosis iguales o menores a 500 miligramos. Así que, por ejemplo, si queremos tomar 1.000 miligramos de calcio diarios con suplementos, lo ideal es partir las dosis y tomarlas en momentos diferentes del día. Quienes tomen un inhibidor de la bomba de protones como Prilosec o Nexium para controlar el reflujo ácido o la enfermedad por reflujo gastroesofágico, o Tagamet o Zantac (cuyo proceso es distinto, pero tiene el mismo efecto de inhibir la producción de ácido estomacal), deben prestar una atención especial a sus niveles de calcio. Puesto que el ácido gástrico ayuda al cuerpo a absorber el calcio disolviendo la pastilla, y, por lo tanto, liberando el calcio para que lo absorba el intestino delgado, disminuir los niveles de ácido puede obstaculizar una buena absorción. En 2006, el *Journal of the American Medical Association* publicó un estudio que apuntaba que el uso a largo plazo (más de un año) de bombas inhibidoras de protones en altas dosis aumenta el riesgo de fractura de cadera en un 245 %. Los sujetos del estudio eran mayores de cincuenta años, y los investigadores aseguran que los efectos eran particularmente exagerados en personas que ya estaban en riesgo de padecer osteoporosis.

No obstante, si tomamos la pastilla de calcio con la comida, igual que esta se asimila en el estómago, lo hará la pastilla, sin necesidad de ácido gástrico. Por esta razón les digo a mis pacientes que se tomen la pastilla del calcio junto con la comida.

Algunas personas experimentan gases, hinchazón, diarrea o una combinación de estos tres síntomas. Se pueden paliar, con frecuencia, repartiendo la dosis de calcio durante todo el día, o tomando el suplemento con las comidas, o cambiando de marca de suplemento. Cuanto mayores somos, más difícil es producir ácido gástrico como lo hacíamos de jóvenes, cuando podíamos comer casi cualquier cosa sin tener problemas gastrointestinales. Por esta razón, lo mejor es tomar el suplemento de calcio con la comida.

Los suplementos que combinan el calcio y la vitamina D son una opción todavía mejor, porque la vitamina, cuando se activa en el hígado y los riñones, aumenta la absorción de calcio y nos aporta otros beneficios. La vitamina D es esencial para absorber el calcio de la dieta y que este llegue con facilidad a la circulación sanguínea y a los huesos.

Debido a su capacidad para neutralizar el ácido gástrico, el carbonato de calcio se encuentra en varios productos antiácidos que no necesitan receta. Estos fármacos tienen dos objetivos: calmar el ácido gástrico y proporcionar calcio biodisponible. El hecho de que mastiquemos el calcio hace que sea fácilmente absorbible.

Personas con riesgo de sufrir un déficit de calcio y por qué
Mujeres posmenopáusicas: las bajas reservas de estrógenos perjudican la regulación y el metabolismo del calcio.
Vegetarianos: no comer lácteos y, principalmente, solo vegetales, algunos de los cuales tienen compuestos que inhiben la absorción del calcio, como el ácido fítico y el oxalato, se convierte en un obstáculo doble.
Personas cuya dieta incluye muchas proteínas y sal: una ingesta alta en sodio y proteínas aumenta la excreción de calcio.
Intolerantes a la lactosa: las personas que tienen problemas para digerir productos lácteos, y que, por lo tanto, los evitan, suelen tener un déficit de calcio y una menor densidad ósea.

El factor de la dieta

Teniendo en cuenta el estado general de nuestros hábitos dietéticos, según los cuales la comida procesada es el centro de la nutrición de millones de personas, creo que un argumento plausible de por qué los estadounidenses no satisfacen sus necesidades de calcio es que no llevan una buena alimentación.

Es más, seguir una dieta saludable es una forma poco conocida pero extremadamente efectiva de prevenir el cáncer de piel. Un estudio que publicó *International Journal of Cancer* en 1995 demostraba que quienes siguen una dieta baja en grasas tienen un 90 % menos de probabilidades de desarrollar cáncer de piel que quienes llevan una dieta alta en grasas. Una dieta de este tipo acorta el tiempo entre la exposición a la radiación UV y el inicio del cáncer de piel, además de aumentar el número de tumores. Según este mismo estudio, la magnitud del efecto de la dieta está casi directamente relacionada con la cantidad y el tipo de grasas consumidas (las grasas saturadas parecen estar más estrechamente relacionadas con el cáncer de piel).

Por desgracia, desde hace ya un siglo, la dieta estadounidense es cada vez más alta en

grasas, sobre todo en grasas saturadas, las más perjudiciales. En parte, esto puede explicar por qué han aumentado los casos de cáncer de piel, así como de diabetes y de enfermedades cardíacas. La dieta media estadounidense tiene un 16 % de grasas saturadas, cuando cualquier dietista cualificado te dirá que no debería superar un tercio de esta cantidad. Para colmo, ha surgido la moda de programas de pérdida de peso que abogan por una ingesta alta en grasas (la dieta Atkins, seguramente, es la más conocida).

Dejando de lado si estas dietas funcionan o no a largo plazo para que la gente pierda peso, las dietas con un alto contenido en grasas saturadas pueden causar varios problemas de salud y probablemente contribuyan a la aparición del cáncer de piel, por no mencionar otros tipos de cáncer. Pero no necesariamente debemos adoptar una «dieta» tradicional para lograr los objetivos que queremos. Solo tenemos que optar por comida con bajo contenido en grasas saturadas o intentar evitar o limitar la comida con un alto contenido en grasa, que suele ser la comida procesada (que, además, suele llevar mucha sal y mucho azúcar) y la carne con grasa entreverada. Hay propuestas excelentes que abogan por comer así.

Está fuera del alcance de este libro proponer directrices para una dieta perfecta, pero diré que un régimen saludable exige mucha fruta y verdura fresca, proteínas de alta calidad (lo cual quiere decir que tienen poca grasa saturada pero mucha grasa monoinsaturada saludable, como el salmón salvaje) y granos integrales.

LOS BENEFICIOS DE AUMENTAR EL NIVEL DE CALCIO: EL RUMBO PARA PERDER PESO

Entre un 44 y un 87 % de los estadounidenses no ingiere suficiente calcio, incluidos los niños, que tienen niveles muy bajos de este mineral esencial para un desarrollo y crecimiento adecuado. Por desgracia, no suele haber síntomas evidentes del déficit de calcio, y pueden pasar años antes de que los problemas se manifiesten. La mayoría de los síntomas que causa el déficit de calcio solo se pueden detectar si los niveles de calcio en sangre son bajos. Puesto que el cuerpo es muy efectivo manteniendo los niveles en sangre constantes (con frecuencia a costa de los huesos), la mayoría de las personas nunca sentirán los síntomas del déficit hasta que sus huesos se debiliten significativamente y se fracturen.

Los beneficios de tener unos buenos niveles de calcio no solo garantizan unos

procesos fisiológicos saludables. Varios estudios recientes han resaltado la relación entre una mayor ingesta de calcio y los beneficios para la salud específicos en varios aspectos.

Síndrome premenstrual. Como hemos señalado anteriormente, la doctora Susan Thys-Jacobs, del centro hospitalario St. Luke's-Roosevelt de Nueva York, constató un descenso de un 50 % de los síntomas del síndrome premenstrual en el grupo de mujeres que tomó un suplemento de calcio comparado con el descenso de un 30 % del grupo que tomó un placebo. Thys-Jacobs concluyó que «ningún otro fármaco palia todos estos síntomas tan efectivamente». Otro informe, basado en un estudio epidemiológico con más de dos mil mujeres, puso de relieve una relación sólida entre la ingesta de calcio y vitamina D y el riesgo de padecer este síndrome. Los autores concluyeron que «una alta ingesta de calcio y vitamina D podría reducir el riesgo de sufrir síndrome premenstrual».

Pérdida de peso. Estudios de la Universidad Creighton, la Universidad de Tennessee y la Universidad Purdue han descubierto relaciones entre la ingesta de calcio y la pérdida de peso. Uno de los investigadores, el doctor Michael Zemel, afirmó que el calcio desempeña un papel clave en los trastornos metabólicos relacionados con la obesidad, y que una ingesta alta en calcio provoca la secreción de una hormona que hace bajar de peso a las células adiposas. La industria láctea se basa en esto para afirmar que sus productos ayudan a mantener la línea, con el eslogan «fortalecerse con calcio».

Presión sanguínea alta. Los ensayos clínicos también han relacionado unos bajos niveles de calcio con una presión sanguínea alta. Cierta investigación argentina demostró que las mujeres que toman calcio durante el embarazo podrían reducir el futuro riesgo del niño a padecer problemas relacionados con la presión sanguínea. Estudios llevados a cabo en la Universidad Rockefeller demostraron que los suplementos de calcio eran beneficiosos tanto para la madre como para el bebé durante el embarazo.

Cáncer de colon. Investigadores de la Universidad de Carolina del Norte y de la Universidad de Cornell han relacionado el calcio con la prevención del cáncer de colon.

Apoplejía. Científicos de Harvard han vinculado unos niveles altos de calcio con la prevención de la apoplejía.

Colesterol. Investigadores del Centro Médico Southwestern de la Universidad de Texas afirman que un mayor nivel de calcio puede reducir el colesterol LDL (el malo).

Como sabes, en cualquier libro sobre salud llega un momento en que se menciona el ejercicio. No profundizaré en los beneficios del ejercicio que ya conoces aunque sea de manera inconsciente. Ni siquiera detallaré las ventajas que proporciona para el control del peso, el estado de ánimo, la salud cardiovascular y el metabolismo. Pero diré que la actividad física afecta directamente a la salud ósea y muscular. El ejercicio físico, sobre todo las pesas, tensiona de manera saludable los huesos para que se fortalezcan y los obliga a reforzarse. También beneficia a los músculos para que sean más ágiles y activos.

Los jóvenes que hacen ejercicio de forma regular alcanzan un nivel de masa ósea mayor. El ejercicio te permite conservar la masa muscular, la coordinación y el equilibrio, lo cual previene caídas y las subsiguientes fracturas. Es algo especialmente importante para los adultos mayores y para quienes tengan osteoporosis. El ejercicio que escojas no tiene por qué ser complicado, aburrido o demasiado exigente. El mejor ejercicio para los huesos es el que los fuerza a trabajar contra la gravedad, aunque solo sea con el peso del cuerpo, como en las formas modernas del yoga, el pilates o el uso de una cinta elástica. Otros tipos de ejercicio serían, por ejemplo, levantar pesas, practicar senderismo, correr, subir escaleras, jugar al tenis, bailar y, por descontado, caminar. El impacto constante contra el suelo se traduce en una mayor fuerza muscular en las caderas y la zona lumbar, manteniendo o incrementando la densidad ósea. Son las dos zonas con más riesgo de fractura.

Escoge el ejercicio que te guste y practícalo con más frecuencia.

Paso 3: Toma suplementos de manera segura

Los suplementos como plan de refuerzo

Después de oír una de mis conferencias, una de las primeras reacciones de los asistentes es ir corriendo a la farmacia a comprarse un frasco grande de suplementos de vitamina D. Cuando toman conciencia del problema, se lo toman como una religión. Puedes ver mis charlas en mi página web (www.drholickdsolution.com).

Por ejemplo, estuve en Sudáfrica dando unas conferencias para una empresa farmacéutica, y el presidente y CEO de la compañía estaba sentado entre el público. Después de escuchar mi charla, fue inmediatamente a comprarse tabletas de 1.000 UI de vitamina D para él y su familia. Cuando sabemos que no hay efectos negativos al incrementar la ingesta de vitamina D y sí unos beneficios potenciales apreciables, nadie duda. Pero muchos médicos recelan todavía de que esta simple vitamina que siempre hemos dado por descontada pueda tener tantos beneficios. Sigue habiendo mucho escepticismo.

La fuerza motora para convencer a la comunidad médica de las fatales consecuencias de la epidemia de déficit de vitamina D proviene de los medios de comunicación que promueven los beneficios de la vitamina D, artículos en revistas y diarios populares como *Fitness*, *Vogue* y *Teen Vogue*, *The Wall Street Journal* e incluso *Enquirer*, tanto en formato escrito como con apariciones en televisión. Esto ha generado una ola de consciencia entre el público lego y los médicos, puesto que la cobertura de los medios ha provocado que los lectores y los espectadores les pidan a sus médicos la prueba de la 25-vitamina D. Algunos se encuentran con médicos renuentes o dubitativos. Solo cuando los pacientes insisten, ellos ceden, y suelen descubrir —para su sorpresa— que sus pacientes tienen déficit de vitamina D. Y, como ya he dicho, entonces comienzan a

hacerles la prueba a todos sus pacientes.

Mis colegas y yo hemos descubierto que, si convencemos a los médicos para que hagan la prueba a un par de sus pacientes, verán que los resultados son deficientes y se convencerán. Entonces, se lo toman como una religión y hacen la prueba a todos sus pacientes. Se dan cuenta de que el déficit de vitamina D es un problema de salud grave. Nos sigue quedando un largo camino para divulgar este mensaje, pero quienes lo reciben lo aprecian de verdad.

Aunque abogo incondicionalmente por que la luz del sol sea la principal fuente de vitamina D, los suplementos también tienen mi aprobación si no se obtiene la cantidad suficiente gracias a la radiación. Dado que no podemos tener una sobredosis de vitamina D debida al sol, no hay ningún problema con tomar un suplemento para satisfacer el factor de «por si acaso». Es más, sé que hay personas que no se expondrán al sol sin protector. Es una decisión que se puede basar en miedos personales, o quizá se deba a uno de esos raros casos en que no pueden exponerse al sol por razones de salud. Quienes toman ciertos antibióticos o fármacos contra la hipertensión que les hacen especialmente sensibles al sol, por ejemplo, pueden optar por evitarlo y tomar suplementos. También podrían ser adecuados para las personas con piel de tipo 1, que no pueden tomar el sol sin quemarse relativamente rápido, y para aquellas que padezcan la rara enfermedad xeroderma pigmentoso, a quienes no les puede dar la luz del sol. Recuerda que los suplementos no son un remedio para los malos hábitos de nutrición, así que es importante que lleves una dieta equilibrada. De lo contrario, un suplemento nutricional no será efectivo.

Si vives en una latitud alta y pasas gran parte del tiempo del verano al aire libre, quizá no sea necesario que tomes un suplemento de vitamina D durante el invierno, porque con ello lograrás que los niveles de 25-vitamina D se mantengan durante todo el año. Para comprobar si tienes los niveles suficientes, puedes hacerte un análisis de sangre. Cuando lo pidas, el médico te sacará un poco de sangre y la enviará a un laboratorio para que la analicen (como he explicado con anterioridad, asegúrate de que midan los niveles de 25-vitamina D, no los de la vitamina D activada, conocida como 1,25-vitamina D). Lo ideal es que el nivel se encuentre entre los 30 y los 100 nanogramos por milímetro. Por debajo de los 20 nanogramos se considera déficit y, entre los 21 y los 29, insuficiencia.

En 1995, cuando el Instituto de Medicina (IOM) creó un comité interno del que yo formé parte, la Academia Nacional de Ciencias y la Junta de Nutrición y Alimentos del Instituto de Medicina nos pidieron que hiciéramos unas recomendaciones sobre la ingesta de vitamina D basándonos en la literatura publicada. Estuvimos deliberando durante dos años. Los doctores Robert Heaney, Bess Dawson-Hughes, Connie Weaver, Bonny Specker y yo éramos los expertos en el campo de la vitamina D y el calcio. Incluso entonces nos dimos cuenta, basándonos en nuestros propios estudios que aún no se habían publicado, que las recomendaciones, probablemente, no iban a ser correctas. Es decir, aunque gracias a nuestros estudios no publicados sabíamos que las recomendaciones debían ser más altas, estábamos obligados a hacer la estimación basándonos únicamente en los estudios publicados.

En realidad, no había ninguno que fuera relevante en aquella época. La mayoría de los publicados en las décadas de 1940 y 1950 afirmaban que dar una dosis de 100 UI de vitamina D a un niño prevendría el raquitismo, así que se pensaba que doblar la dosis a 200 UI sería, a la vez, efectivo y seguro para prevenir el raquitismo infantil. Pero el raquitismo es la manifestación más extrema del déficit de vitamina D; ahora tenemos un conocimiento más profundo de los efectos de este déficit que no se centra únicamente en el raquitismo. Antes de 1997, año en el que el IOM publicó las nuevas recomendaciones, se había fijado en 200 UI la cantidad recomendada para cualquier persona. De hecho, el IOM determinó en 1997 que no había suficientes pruebas para fijar ninguna recomendación diaria de vitamina D. Se aconsejó, en cambio, una ingesta adecuada: un nivel suficiente para mantener lo que se creía que era una cantidad saludable de 25-vitamina D en la sangre. Las recomendaciones no han cambiado en el momento en que escribo estas líneas. Las buenas noticias son que se ha creado un nuevo comité que tiene previsto hacer nuevas recomendaciones este año.

Estamos satisfechos de nuestra contribución en este tema porque, basándonos en las publicaciones anteriores a 1995, pudimos demostrar que los adultos de entre cincuenta y sesenta y nueve años necesitaban 400 UI diarias, y a partir de setenta necesitaban 600 UI. Pero ahora muchos expertos están de acuerdo en que tanto los niños como los adultos necesitan como mínimo 1.000 UI diarias (y, si puede ser, 2.000 UI) para mantener los niveles de 25-vitamina D en sangre que consideramos saludables, que son

algo más de 30 nanogramos por milímetro.

Es un poco vergonzoso que, a pesar de las fascinantes y alarmantes investigaciones que han aparecido desde 1997 para cambiar nuestra perspectiva, el gobierno siga recomendando unas cantidades insuficientes. Pero es necesario cierto tiempo para que cambien estas recomendaciones. Es probable que este año, teniendo en cuenta todos los estudios científicos que se van a publicar en revistas reconocidas, el nuevo comité del IOM recomiende una ingesta de vitamina D mayor para niños y adultos. Ya hemos visto que ciertas organizaciones del sector médico, como la Academia Estadounidense de Pediatría, han anunciado cambios en las recomendaciones basándose en los últimos descubrimientos que llaman la atención sobre la pandemia de déficit de vitamina D y sus consecuencias para los bebés y los niños.

Estas recomendaciones exiguas del gobierno también están paralizando al sector alimentario y de los complejos multivitamínicos, porque siguen utilizando los niveles de refuerzo anticuados del IOM y cumpliendo con el límite máximo de 1.000 UI para los niños de hasta un año y de 2.000 UI para los niños mayores y los adultos. La mayoría de los países europeos siguen prohibiendo el refuerzo con vitamina D de casi todos los alimentos. Esto se debe a una observación que se hizo en la década de 1950, y que resultó ser errónea, según la cual unos niños se intoxicaron con vitamina D debido a la leche reforzada. A consecuencia del escándalo público, los gobiernos europeos prohibieron reforzar productos lácteos con vitamina D. Incluso llegaron a prohibir la vitamina D en las cremas para la piel.

En mi opinión, podríamos tomar tranquilamente 5.000 UI de vitamina D todos los días. Por lo general, recomiendo tomar entre 1.000 y 2.000 UI de vitamina D al día, que podría complementarse con un complejo vitamínico con 400 UI de vitamina D. Yo tomo 2.700 UI al día (400 en el complejo multivitamínico, otros 2.000 de un suplemento y 300 de tres vasos de leche). En primavera, verano y otoño tomo el sol un rato sin protector y luego me lo aplico. Sabemos, gracias al estudio que llevé a cabo con el doctor Robert Heaney, que podemos tomar hasta 10.000 UI de vitamina D diarios durante, al menos, cinco meses, sin perjuicio alguno.

Probablemente, haría falta que tomaras entre 30.000 y 50.000 UI al día durante un largo período de tiempo, meses o años, para que te intoxicaras. La típica intoxicación de vitamina D acostumbra a ser involuntaria y suele deberse a una ingesta de cientos de miles o millones de UI durante un largo período de tiempo. La intoxicación de vitamina

D es algo muy raro. Solo deberías ir con cuidado si tienes alguna enfermedad granulomatosa como la sarcoidosis, una enfermedad autoinmune que se caracteriza por la formación de pequeños bultos de células (granulomas), normalmente en los pulmones, interfiriendo con la respiración, pero a veces también en la piel, el cerebro y otros órganos.

CUÁNTA VITAMINA D DEBEMOS TOMAR Y CUÁNDO

Por descontado, el mayor problema de obtener la vitamina D de una pastilla es tener que acordarse de tomar la pastilla. A diferencia de años atrás, hoy es fácil encontrar suplementos con 1.000 o incluso 2.000 UI por tableta o cápsula. Ahora podemos encontrar suplementos de vitamina D en los mismos puntos de venta donde antes comprábamos otras vitaminas. Cualquier marca nacional servirá. Incluso existe un suplemento líquido que aporta 500 UI por cucharada, lo cual es ideal para los niños y para los adultos que no quieren tomar una pastilla o tienen problemas para tragarla.

A partir del primer año de vida, todas las personas deberían tomar un suplemento diario de 1.000 UI además de un complejo vitamínico que añadiera 400 UI más. En total, entre suplementos, complejos multivitamínicos y fuentes dietéticas, ingeriremos entre 1.500 y 2.000 UI. Es una cantidad que cumple con nuestros objetivos. (No debemos olvidar incluir calcio y más vitamina D con la leche o el zumo de naranja.) Si, a partir del análisis pertinente, el médico determina que tenemos déficit, entonces podemos aumentar la dosis hasta las 5.000 o las 6.000 UI diarias bajo control médico (de nuevo, a esto añadiremos el complejo multivitamínico, de manera que estaremos ingiriendo hasta 6.400 UI diarias durante dos o tres meses en forma de suplemento). Dependiendo del nivel de déficit, nuestro médico se puede decantar por un tratamiento más agresivo, con una alta dosis de vitamina D durante un período de tiempo determinado. Yo opto por prescribir 50.000 UI de vitamina D una vez por semana (que es más o menos el equivalente a tomar 6.000 UI diarias) durante ocho semanas para colmar las reservas de un déficit severo. Para que las reservas sigan llenas, administro 50.000 UI cada dos semanas, que es el equivalente a 3.000 UI diarias.

Recuerda que no importa si tomas vitamina D₂ o D₃, aunque esta última parece estar más disponible en el mercado. (D₂ es la única disponible como fármaco.) Tampoco debe

preocuparte cuándo o cómo la tomas: con la comida, con leche o con el estómago vacío. Al contrario de lo que mucha gente cree, no es necesario acompañarla con alimentos grasos. Recomiendo tomarla junto con el complejo multivitamínico y con cualquier otro suplemento. Hábituate a tomarla cada día. La edad no afecta a la capacidad del cuerpo de absorber vitamina D, ya provenga de la dieta o de los suplementos. No hay ventaja alguna en tomar dosis pequeñas en diferentes momentos frente a tomar una dosis alta de 1.000 o 2.000 UI de golpe. Es decir, tomar 1.000 UI una vez al día o 7.000 UI una vez por semana tiene el mismo efecto, pero la primera opción parece menos práctica porque es más fácil olvidarse. Si se te olvida un día, al siguiente puedes tomar dos pastillas.

Recomiendo que todas las personas tomen al menos 1.000 UI al día (y preferiblemente 2.000 UI), junto con un complejo multivitamínico que aporte otras 400 UI, durante todo el año. Esto no provocará ninguna acumulación en el cuerpo y, si sigues esta rutina, es menos probable que te olvides de tomarla en invierno. Para el primer año de los recién nacidos, recomiendo al menos entre 400 y 1.000 UI al día. Son cantidades seguras (recuerda que los niños finlandeses toman 2.000 UI diarias durante el primer año de vida y reducen en un 78 % la posibilidad de tener diabetes de tipo 1 treinta y un años después). Recomiendo que los niños de entre uno y doce años tomen al menos 1.000 UI diarias. Para los detalles de mis recomendaciones según la edad y el estado, véase la tabla de la página [siguiente](#).

Corregir un déficit de vitamina D conlleva tiempo. Los niveles en sangre no se incrementarán de la noche a la mañana. Según mi experiencia, los adultos sanos que tomen 1.000 UI diarias llegarán al nivel máximo en cinco o seis semanas. Cuando trato a pacientes con un déficit severo y les administro 50.000 UI de vitamina D₂ una vez por semana durante ocho semanas, el nivel en sangre comienza a aumentar la primera semana y llega a los niveles normales entre la cuarta y la sexta semana.

Por cada 100 UI de vitamina D que ingieras, los niveles de 25-vitamina D aumentarán en 1 nanogramo por milímetro.

¿No basta con tomar un suplemento?

Esta es la pregunta que se hacen muchas personas cuando conocen los nuevos descubrimientos sobre los beneficios de la vitamina D. Es lógico pensar que tomar un

suplemento evita los riesgos para la salud de la exposición al sol a la vez que permite disfrutar de los beneficios. Pero, por desgracia, no es tan sencillo.

Por un lado, la vitamina D que tomamos vía oral —ya sea con la comida o con los suplementos— quizá no nos proporcione tantos beneficios como la que obtenemos del sol. Esta última permanece en la sangre más tiempo y, por lo tanto, sus beneficios duran más. Además, la luz del sol no solo favorece la producción de vitamina D, sino también la de unas sustancias relacionadas con ella llamadas fotoisómeros. Actualmente estamos investigando estas sustancias que se producen en la piel y podrían darnos otros beneficios que no obtendríamos de los suplementos.

¿Cuánta vitamina D deberías tomar en los suplementos?	
A continuación, mis recomendaciones para una ingesta adecuada.	
0 a 1 año:	400-1.000 UI diarias (límite máximo seguro: 2.000 UI diarias)
1-12 años:	1.000-2.000 UI diarias (límite máximo seguro: 5.000 UI diarias)
+13 años:	1.500-2.000 UI diarias (límite máximo seguro: 10.000 UI diarias)
Individuos obesos:	2-3 veces más que arriba
Mujeres embarazadas:	1.400-2.000 UI diarias (límite máximo seguro: 10.000 UI diarias)
Mujeres lactantes:*	2.000-4.000 UI diarias (límite máximo seguro: 10.000 UI diarias)

* Las mujeres que dan el pecho y quieren asegurarse de que su bebé reciba suficiente vitamina D de la leche materna deberían tomar entre 4.000 y 6.000 UI diarias.

Ten en cuenta que los suplementos o la comida rica en vitamina D no generarán en tu cuerpo las sustancias que hacen que te sientas bien, como las beta endorfinas, que crean una sensación de bienestar después de tomar el sol al aire libre o de recibir la radiación de una cama solar. Solo el sol regulará el ritmo circadiano y te ayudará a mantener un ciclo sueño/vigilia saludable.

Por último, al contrario que los suplementos de vitamina D, ni el sol ni las camas solares podrían causar nunca una intoxicación. Aunque la intoxicación es difícil —a menos que, por error, los suplementos que tomemos tengan niveles tóxicos—, si nos excedemos en la ingesta de suplementos corremos el riesgo de sufrir una sobredosis, lo cual es imposible bajo el sol o en una cama solar. La intoxicación de vitamina D provoca graves síntomas, como náusea, vómitos, sed, mayor frecuencia de micción, pérdida del apetito, diarrea, depresión y pérdida de peso. Unos niveles de calcio altos provocados por este estado pueden conllevar otros perjuicios, como la calcificación de los riñones, lo cual provocará un fallo renal, o la calcificación de las arterias, confusión o comportamiento errático.

La intoxicación de vitamina D se define por tener unos niveles en sangre por encima de los 150 nanogramos por milímetro.

Pero no quiero generar alarma. La intoxicación de vitamina D es extremadamente rara y solo ocurre en situaciones inusuales. El mensaje principal de este libro es que dejes que te toque la luz del sol, como previó la naturaleza, y garantices los niveles de vitamina D con suplementos diarios durante todo el año. No hay perjuicio alguno en «doblar» la ingesta de vitamina D exponiéndonos al sol y tomando suplementos.

Problema doble: no dupliques ni tripliques la ingesta de complejos multivitamínicos con el fin de obtener más vitamina D. El peligro radica en que estarás doblando o triplicando el consumo de otras vitaminas que podrían ser tóxicas en esos niveles. Una cantidad excesiva de vitamina A, por ejemplo, se ha relacionado con defectos de nacimiento y osteoporosis.

SUPLEMENTOS DURANTE Y DESPUÉS DEL EMBARAZO

Quizá lo establecido para las mujeres embarazadas te sorprenda. La recomendación del IOM cuando escribo estas palabras (200 UI de vitamina D diarias) es inadecuada tanto para las embarazadas como para las mujeres que dan el pecho. Mis colegas y yo hemos corroborado que el 76 % de las embarazadas que tomaron vitaminas prenatales (con 400 UI de vitamina D) y bebieron dos vasos de leche al día (600 UI más) tenían déficit de

vitamina D cuando dieron a luz. Y el 81 % de los recién nacidos también tenían déficit en esa vitamina. En mi opinión, las embarazadas deben tomar entre 1.400 y 2.000 UI al día para que sus niveles de 25-vitamina D en sangre estén por encima de los 30 nanogramos por milímetro. Un estudio que todavía está en curso señala que mujeres lactantes pueden tomar entre 4.000 y 6.000 UI al día sin que sea tóxico para ellas o sus bebés, y, es más, necesitan esta cantidad de vitamina D para satisfacer a través de la leche las necesidades de sus hijos.

La leche materna actual contiene poca vitamina D porque las mujeres lactantes solo ingieren 400 UI de los complejos multivitamínicos y quizá otras 400 UI de un suplemento de calcio y vitamina D. Esta cantidad está muy lejos de la de nuestros ancestros, los cazadores recolectores, que generaban varios miles de UI de vitamina D al día que llegaban a la leche y satisfacían las necesidades de su descendencia.

Es un estudio que todavía se está llevando a cabo, y no sabemos si puede haber consecuencias a largo plazo para el hijo o la madre si esta ingiere entre 4.000 y 6.000 UI diarias. Según mi experiencia, creo que el estudio demostrará que no hay riesgo de intoxicarse y que es perfectamente seguro tomar esta cantidad de vitamina D. Hasta que no se publiquen los resultados, no recomendaré que las mujeres lactantes tomen una dosis tan alta, pero a cualquier madre le aconsejaré que tome al menos 2.000 UI al día. Puesto que la mayoría de las embarazadas toman vitaminas prenatales que les aportan unos 400 UI de vitamina D, añadir otros 1.000 o 2.000 UI con un suplemento se debería considerar lo mínimo. No se trata solo de la salud de la madre, sino también de la del nonato.

Más del 50 % de los niños nacidos en Estados Unidos tienen déficit o insuficiencia de vitamina D. A consecuencia de esto, no colmarán todo su potencial en términos de altura y densidad ósea. Su estado puede empeorar si no reciben suficiente vitamina D durante la infancia y la niñez. Una de las causas principales es la falta de vitamina D en la leche materna porque las mujeres tienen déficit y transfieren muy poca vitamina. Los seres humanos han evolucionado para vivir gran parte de su vida al aire libre. Durante siglos, la gente de las sociedades agrarias se pasaba horas bajo el sol y generaba miles de unidades de vitamina D que se almacenaba en la leche para satisfacer las necesidades de los niños. Desde la Revolución industrial el cuerpo no ha podido evolucionar para adaptarse a vivir en espacios cerrados y, esencialmente, desterrar el sol de su vida.

Como he apuntado anteriormente, varios estudios relacionan el déficit de vitamina D durante el embarazo con un mayor riesgo de que el niño tenga esquizofrenia cuando sea adulto. Esto da cuenta de lo importante que es la vitamina D para el cerebro en desarrollo y las facultades psicológicas del feto, aunque aún no comprendamos bien los complejos mecanismos por los que la vitamina D salvaguarda un desarrollo saludable del ser humano desde sus primeras etapas. Pero hay algo seguro: los receptores de vitamina D están presentes en los embriones humanos. Y se ha demostrado que la falta de esta vitamina durante el embarazo es un factor de riesgo no solo para el crecimiento fetal y el metabolismo del calcio, sino también en el desarrollo del sistema inmunológico fetal. No olvidemos que la vitamina D también reduce el riesgo de que las embarazadas desarrollen una complicación grave llamada preeclampsia. También es posible que facilite el parto y que reduzca las posibilidades de una cesárea.

Uno de los signos más evidentes del déficit de vitamina D en un recién nacido es la sudoración de la cabeza por la noche.

Varios estudios han demostrado que las mujeres que toman vitamina D durante el embarazo también protegen a sus hijos de las infecciones del tracto respiratorio superior y de enfermedades que provocan sibilancia. Un nivel bajo de 25-vitamina D, tanto en la madre como en el niño, también están relacionados con un menor peso del recién nacido y con un mayor desarrollo de enfermedades autoinmunes como la diabetes de tipo 1 y el asma en el hijo. Hace poco, en el verano de 2009, un artículo finlandés publicado en la revista *Clinical and Experimental Allergy* afirmó que tomar vitamina D durante el embarazo está inversamente relacionado con el asma y la rinitis alérgica (inflamación de los conductos nasales) en niños de cinco años. Es decir, los hijos de las mujeres que tomaron vitamina D durante el embarazo tenían menos probabilidades de tener asma o alergias al cumplir los cinco años.

Algunos expertos han llegado a relacionar el déficit de vitamina D con el autismo, pero todavía no hay pruebas que lo confirmen. Necesitamos más ensayos clínicos para comprender la conexión con el rigor del método científico. (No obstante, existen receptores de vitamina D en el cerebro, y el déficit de vitamina D se ha relacionado con una mala función muscular; por lo tanto, es importante asegurarnos de que los niños con autismo tengan un buen nivel de vitamina D. Los niños autistas suelen pasar mucho

tiempo en espacios cerrados, y el déficit de vitamina D causa letargo, debilidad muscular y un estado de ánimo depresivo.)

En el capítulo 2 di una versión de la extinción de los dinosaurios focalizándome en el déficit de vitamina D. Postulé que las hembras embarazadas con un déficit grave de vitamina D tendrían dificultades para producir huevos viables. Con el tiempo, la cantidad cada vez más reducida de dinosaurios capaces de reproducirse, que además debieron de enfrentarse a dificultades añadidas en un entorno hostil, no pudo lograr la supervivencia.

Al contrario que los dinosaurios, los seres humanos —gracias a nuestro cerebro avanzado y a la capacidad para desarrollar tecnología— nos las hemos arreglado para superar las circunstancias, las enfermedades y, en algunos casos, el entorno. (Aunque este último aspecto todavía está sujeto a debate por cómo hemos alterado el medio ambiente y por si algún día tendremos el mismo destino que los dinosaurios, sin que puedan ayudarnos la tecnología o las estrategias inteligentes.) Hemos aprendido, por ejemplo, cómo transportar grandes cantidades de agua a lugares secos y distantes para suministrarla a la población; hemos dominado el arte de la agricultura y podemos reforzar los alimentos para mejorar la nutrición. Y hemos desarrollado formas de prolongar la vida y de intervenir con la medicina cuando las circunstancias la amenazan, como cuando una mujer no puede dar a luz por cualquier razón.

Las cesáreas existen desde la época del Imperio romano y, aunque el nombre las relaciona por error con Julio César, este no tuvo necesidad alguna de ellas y nació de forma natural. Solía ser el método de excepción cuando el parto natural no era posible porque suponía un riesgo para la madre y el bebé. Pero en las últimas décadas las cesáreas se han popularizado entre las mujeres que quieren programar el parto (y no soportar el dolor del parto natural), en vez de esperar a un parto vaginal después de todo el proceso. Aunque la Organización Mundial de la Salud recomienda que la tasa de cesáreas no supere el 15 % en ningún país, en 2006 en Estados Unidos era del 31,1 %, el último año del que se tienen datos hasta el momento de escribir este libro.

Pero esta tendencia puede cambiar gracias a varios estudios que advierten de los riesgos de la cesárea. Dado que es una cirugía mayor, comporta los riesgos habituales, como el uso de anestesia, las dificultades respiratorias y la necesidad de permanecer más tiempo en el hospital, donde tanto la madre como el bebé pueden contraer alguna infección.

Las mujeres que tenían planeado un parto natural no siempre reciben con agrado la

noticia de que necesitan someterse a una cesárea. Es probable que no les digan que la causa podría ser un déficit de vitamina D, pero podría tratarse precisamente de esto.

En 2008, Anne Merewood, el doctor Howard Bauchner y mi equipo publicamos un estudio esencial que afirmaba que las mujeres con unos niveles bajos de 25-vitamina D tenían más probabilidades de que las sometieran a una cesárea. Este descubrimiento formó parte de un estudio más amplio que analizó los niveles de 25-vitamina D de las mujeres setenta y dos horas después del parto. Ninguna de ellas había sido sometida a una cesárea previamente, y la tasa de cesáreas en el estudio fue del 17 %. De estas mujeres, el 36 % tenían déficit de vitamina D y el 23 % tenían un déficit severo. Concluimos que un nivel bajo de esta vitamina aumentaba por cuatro la probabilidad de que fuera necesaria una cesárea.

¿Cuál es la relación? ¿Cómo es posible? La vitamina D no tiene nada que ver con dar a luz, ¿no?

La respuesta, de hecho, es bastante sencilla, y aquellos lejanos dinosaurios nos pueden dar una pista. El parto requiere un cierto nivel de fuerza para resistir. Una mujer que quiera dar a luz de forma natural deberá sufrir los dolores del parto, que pueden durar horas o días. Esto implica una exigencia de fuerza muscular en los órganos reproductivos y en el abdomen. Está claro que si las mujeres tuvieran que ser atletas para dar a luz, la raza humana no existiría como la conocemos hoy. Millones de mujeres que no son capaces de hacer una sentadilla dan a luz. Pero no me refiero a los músculos más obvios: el útero mismo está hecho de músculos y, como tales, pueden debilitarse y perder fuerza si la persona (o cualquier animal vertebrado, por otro lado, como los dinosaurios) tiene déficit de vitamina D. Y, si los músculos para dar a luz, incluido el útero, están débiles, esto podría obstaculizar su capacidad para dar a luz vaginalmente.

Medidas drásticas contra la preeclampsia

Una de las razones por las que pueden someter a una mujer a una cesárea no prevista es que le hayan diagnosticado preeclampsia. Es una de las complicaciones más habituales, pero también de las más graves, que se pueden dar en un embarazo: un trastorno que se caracteriza por una repentina retención de líquidos, aumento de peso, hipertensión e hinchazón durante el segundo y el tercer trimestre. Puede durar incluso después del

parto. Otros síntomas, entre ellos los cambios en la visión y el dolor de cabeza, quizá no aparezcan en casos que avanzan muy rápidamente. La preeclampsia afecta a entre el 5 y el 8 % de todos los embarazos y causa el 15 % de los nacimientos prematuros. Es uno de los enigmas más misteriosos del embarazo y no tiene cura; las pacientes que la sufren deben ser controladas por los médicos para evitar futuras complicaciones que podrían amenazar la salud y la vida de la madre y el niño. En algunos casos, el estado puede empeorar hasta el punto de que el médico deberá inducir el parto.

En colaboración con la doctora Lisa Bodnar, de la facultad de ciencias de la salud de la Universidad de Pittsburgh, mis colegas y yo descubrimos que la incidencia de la preeclampsia era cinco veces mayor en aquellas mujeres que, durante el embarazo, tenían un nivel bajo de 25-vitamina D. También constatamos que, estando solo un poco por debajo del nivel mínimo, la incidencia era del doble. Incluso quienes tomaban vitaminas prenatales tenían un riesgo alto a causa de dicho déficit. No es algo sorprendente, puesto que las vitaminas prenatales no contienen suficiente vitamina D.

Garantizar que al bebé no le falte nada

La Academia Estadounidense de Pediatría ahora recomienda que todos los niños, desde el nacimiento hasta la infancia, reciban al menos 400 UI de vitamina D diarios. La mayoría de los niños lo pueden lograr ingiriendo cuatro vasos de leche maternizada, leche normal o zumo de naranja reforzado con vitamina D, pero si se alimentan del pecho exclusivamente necesitarán un suplemento de, al menos, 400 UI. Como he mencionado antes, existe en el mercado un suplemento de vitamina D líquido y con sabor que se puede mezclar con la leche maternizada, con la leche o con el zumo de naranja. Proporciona 500 UI por cucharadita de café. También podemos optar por un complejo multivitamínico que contenga vitamina D. Consulta al pediatra cuál deberías adquirir. Ten en cuenta que 400 UI es la cantidad que considero mínima, y que abogo por 1.000 UI.

Cuando expongas al bebé a la luz del sol, protégelo la cara con crema. A la edad de un año ya puedes administrarle un suplemento con 1.500 UI diarias. A esto se puede añadir la leche reforzada, la leche maternizada, el complejo multivitamínico y una exposición al sol moderada. Si le cuesta tragar una tableta o una cápsula, muélela y añádela a un vaso

de leche o zumo, o compra la vitamina D líquida de cualquier fabricante.

AÑADIR VITAMINA D EN LA DIETA

Aunque a estas alturas ya he dejado claro que es casi imposible obtener una cantidad adecuada de vitamina D solo gracias a la dieta, debo mencionar que están apareciendo más alimentos y bebidas reforzadas para cubrir la demanda. Las principales fuentes de vitamina D en la dieta son el salmón (preferiblemente salvaje), las setas, la leche y el zumo de naranja reforzados, los cereales y el pan reforzados, y el yogur reforzado. Quizá las setas no parezcan una buena fuente de vitamina D, pero no solo la contienen de forma natural, sino que los cultivadores las exponen a la luz ultravioleta para aumentar su contenido en vitamina D. En colaboración con Coca-Cola, la propietaria de Minute Maid, llevé a cabo un estudio sobre el contenido de vitamina D de su zumo de naranja y demostré que aumentaba los niveles en sangre de 25-vitamina D en niños y adultos. A continuación, un cuadro con las principales fuentes de vitamina D.

Fuente	Contenido de vitamina D
Salmón salvaje fresco	~ 600 - 1.000 UI/100 g vitamina D ₃
Salmón de piscifactoría fresco	~ 100 - 250 UI/100 g vitamina D ₃ , D ₂
Salmón en lata	~ 300 - 600 UI/100 g vitamina D ₃
Sardinias en lata	~ 300 UI/100 g vitamina D ₃
Caballa en lata	~ 250 UI/100 g vitamina D ₃
Atún en lata	~ 236 UI/100 g vitamina D ₃
Aceite de hígado de bacalao	~ 400-1.000 UI/cucharadita de café de vitamina D ₃
Setas shitake* frescas	~ 100 UI/100 g vitamina D ₂
Setas shitake secadas al sol	~ 1.600 UI/100 g vitamina D ₂
Yema de huevo	~ 20 UI /yema con vitamina D ₃ o D ₂
Luz del sol/radiación UVB (radiación UVB del	20.000 UI, equivalente a la exposición de 1

sol, o de una cama solar con tubos fluorescentes, o una lámpara Sperti)	DEM. Por lo tanto, la exposición de los brazos y las piernas a 0,5 DEM será equivalente a ingerir 3.000 UI de vitamina D ₃ .
Alimentos reforzados	
Leche reforzada	~ 100 UI/225 g, normalmente, de vitamina D ₃
Zumo de naranja reforzado	~ 100 UI/225 g de vitamina D ₃
Leche maternizada	~ 100 UI/225 g de vitamina D ₃
Yogures reforzados	~ 100 UI/225 g de vitamina D ₃
Mantequilla reforzada	~ 56 UI/100 g, normalmente, de vitamina D ₃
Margarina reforzada	~ 429/100 g, normalmente, de vitamina D ₃
Quesos reforzados	~ 100 UI/85 g, normalmente, de vitamina D ₃
Cereales reforzados	~ 100 UI/por ración, normalmente, de vitamina D ₃
Pan reforzado	~ 100 UI/por ración, normalmente, de vitamina D ₃
Fuentes farmacéuticas y de suplementos	
Vitamina D ₂ (ergocalciferol)	~ 50.000 UI por cápsula
Suplemento líquido Drisdol (vitamina D ₂)	~ 8.000 UI/por cápsula
Complejo multivitamínico	~ 400 UI de vitamina D ₂ o D ₃
Vitamina D ₃	~ 400, 800, 1.000 y 2.000 UI

Nota: debido a la percepción de que la vitamina D₂ es menos efectiva que la D₃, los fabricantes de suplementos y vitaminas han utilizado el término vitamina D para representar la vitamina D₂.

* Las setas son unas de las pocas fuentes alimenticias naturales que pueden proporcionar diferentes niveles de vitamina D, dependiendo de la exposición a la luz. Los cultivadores también pueden incrementar el nivel de vitamina D exponiendo los productos a la luz ultravioleta. En general, las shitake son las que tienen más vitamina D (una taza de setas shitake contiene unos 45 UI de vitamina D, comparado con los 12 UI de las setas blancas). Busca las setas crimini que hayan sido expuestas a luz ultravioleta, pues tendrán mucha más vitamina D.

Tratamiento especial

Otras causas del déficit de vitamina D

No pasa un día sin que aparezca un nuevo informe sobre la epidemia de obesidad. No pasa una semana sin que encontremos en los quioscos innumerables publicaciones que claman tener otro truco para perder peso. ¡Rápido! ¡Sin esfuerzo! ¡Divertido! Si fuera tan fácil no veríamos que las cifras de obesidad aumentan al mismo ritmo que nuestras caderas. Las enfermedades relacionadas con la obesidad ahora suponen casi el 10 % de todo el gasto sanitario, después de doblarse durante la última década. Es difícil imaginar que la tasa de obesidad podría incrementarse un 37 % en solo ocho años, pero es precisamente lo que ocurrió entre 1998 y 2006, con el resultado de que un tercio de toda la población estadounidense es ahora obesa. ¿Por qué se ha disparado en tan poco tiempo? ¿Qué ha ocurrido entre estos años que ha facilitado (sinceramente, sin esfuerzo) que millones —millones— de individuos hayan ganado tanto peso como para que se les pueda aplicar esta etiqueta nueva y peligrosa?

Desde un punto de vista evolutivo, nuestro cuerpo, ciertamente, no ha cambiado. No es que nos hayamos despertado a finales de los noventa con un cuerpo que ya no podía metabolizar adecuadamente los alimentos, pero está claro que algo hemos hecho para inclinar la balanza. Ahora bien, para analizar en profundidad por qué y cómo ha ocurrido deberíamos escribir otro libro. Lo que quiero decir es que ahora en nuestra sociedad tenemos un problema tan extendido que no podemos considerarlo algo raro. Es decir, la obesidad es un problema de salud común que da pie a otros problemas. Y, entre ellos, se encuentra el déficit de vitamina D.

En este capítulo examinaremos las condiciones subyacentes que pueden agravar un déficit de vitamina D. Dejando de lado la exposición a la luz del sol, la dieta y los

suplementos, existen ciertos casos en los que mantener unos niveles aceptables de vitamina D se convierte en una batalla extenuante.

UN PROBLEMA GORDO

Comencemos con la obesidad. Es un problema que afecta a tantas personas que bien podría considerarse universal. No se limita a los adultos; de hecho, según un artículo aparecido en el *New England Journal of Medicine* en 2005, la actual generación de niños estadounidenses tiene una expectativa de vida menor que la de sus padres debido al aumento de la obesidad infantil. En dicho artículo se llegaba a afirmar que la vida de estos niños podría acortarse hasta cinco años. Está claro que no se trata de la obesidad por sí misma, sino de las enfermedades relacionadas con ella: diabetes de tipo 2, enfermedades cardíacas, apoplejías, fallos renales y cáncer. También constataba que la actual expectativa de vida de los adultos de alrededor de setenta y siete años ha tenido que ajustarse por la epidemia de obesidad. Como mínimo, se reduce entre cuatro y nueve meses. Al parecer la obesidad está acortando la vida media de las personas a un ritmo mayor que los accidentes, los homicidios y los suicidios, todo ello junto. Estamos, de hecho, matándonos a nosotros mismos.

Anteriormente he explicado cómo hemos evolucionado para almacenar la vitamina D en la grasa, lo cual nos permite tener reservas durante los largos meses de invierno, cuando es prácticamente imposible producirla porque la síntesis activa de vitamina D está en hibernación hasta la primavera. Pero los humanos no hemos evolucionado para cargar con reservas copiosas de grasa, puesto que tienen un efecto negativo en el metabolismo del cuerpo y el equilibrio hormonal. Al contrario de lo que podríamos pensar, las personas con obesidad no tienen un nivel más alto de 25-vitamina D porque tengan más grasa. Muestran niveles más bajos porque el exceso de grasa absorbe e inmoviliza la vitamina D, de forma que no se puede utilizar para la formación de huesos y la salud celular. Al contrario que una persona con peso normal, cuya grasa se recicla continuamente para que se libere la vitamina D, quienes tienen unas reservas de grasa inmóviles no la liberarán y se quedará bloqueada en el tejido adiposo. Para colmo, las personas obesas suelen ser deficientes en vitamina D porque salen de casa mucho menos, lo cual se convierte en un círculo vicioso.

El coste de la atención médica relacionada con la obesidad es casi un 60 % mayor que el gasto que se dedica a todos los cánceres.

El doctor Normal Bell y otros, incluido mi equipo, hemos documentado extensamente que las personas obesas suelen tener unos niveles de 25-vitamina D deplorables. La mayoría presentan debilidad muscular, dolores en los huesos y los músculos, y un estado de ánimo aletargado. El déficit de vitamina D está relacionada con todo ello. Mi equipo llevó a cabo un estudio para demostrarlo. Escogimos a personas obesas y no obesas para que recibieran la radiación de una cama solar. Las primeras aumentaron los niveles de 25-vitamina D un 50 % menos que las no obesas. Para asegurarnos de que no tenía nada que ver con la superficie corporal, también les administramos una dosis de 50.000 UI de vitamina D₂ y observamos el mismo fenómeno: las personas obesas solo absorben un 50 %.

No cabe duda de que el tratamiento más efectivo para estos individuos es perder peso y tomar dosis más altas de vitamina D para compensar una capacidad defectuosa para mantener unos niveles altos. Las personas obesas necesitan dos o tres veces más cantidad de vitamina D al día que las personas que no lo son, así que les recomiendo tomar entre 3.000 y 6.000 UI al día. No supone ningún riesgo de intoxicación y, en última instancia, incluso les puede ayudar a perder peso porque la vitamina D tiene un impacto positivo en el metabolismo de la insulina. También mejorará la fuerza muscular, reducirá los dolores de los huesos y articulaciones, y les ayudará a estar más activas. La pérdida de peso tendrá un efecto a múltiples niveles y reducirá el factor de riesgo del déficit de vitamina D. Como he apuntado anteriormente, el llamado síndrome metabólico que se suele diagnosticar a las personas obesas es un conjunto de síntomas, entre ellos la grasa abdominal, lo cual aumenta el riesgo de padecer enfermedades cardíacas, apoplejías y diabetes.

La desoladora verdad de la obesidad, como atestiguará cualquiera que la padezca, es que perder peso es difícil. Dejando de lado la genética y el entorno, la misma enfermedad es un obstáculo inmenso que se debe superar. Y parte de este obstáculo está relacionado con la vitamina D y el calcio. Varios estudios han comprobado que la luz del sol, la radiación UVB y la vitamina D ayudan a normalizar la ingesta de alimentos y el azúcar en sangre. Por lo tanto, la normalización del peso está asociada a unos niveles

más altos de vitamina D y calcio.

Cuando hay una carencia de calcio en la dieta, aumenta el ácido graso sintasa, una enzima que convierte las calorías en grasa. Unos buenos niveles de calcio y vitamina D inhiben esta enzima, mientras que un déficit de calcio la incrementa hasta cinco veces más. Cuanto más ácido graso sintasa haya en el cuerpo, más calorías se convertirán en grasa. En un experimento, unos ratones genéticamente obesos perdieron el 60 % de la grasa corporal en seis semanas llevando una dieta con una reducción calórica moderada pero con un alto contenido en calcio. Los ratones que ingirieron calcio aumentaron la temperatura corporal, lo cual indica que en vez de reservar calorías pasaron a quemar calorías (un proceso conocido como termogénesis).

Lo que esto significa es que la presencia de calcio y vitamina D en el cuerpo reduce la actividad de esta enzima que almacena grasa. Y, al contrario, cuando faltan estos dos elementos, la actividad se dispara y la grasa se propaga por nuestro cuerpo y lo convierte en todo lo que odiamos. De modo que es otra razón por la que debemos añadir calcio y vitamina D a una dieta con menos calorías para obligar al cuerpo a convertir la grasa en energía y reducir el peso. Igual que ganar peso nos puede parecer una espiral, también puede serlo la pérdida de peso. A medida que perdemos kilos, se va acumulando el efecto dominó de los beneficios que nos impulsan a perder más peso. He visto innumerables transformaciones de personas que se han comprometido a perder peso y que, consecuentemente, cambian sus niveles de vitamina D en el proceso. Una de mis pacientes, que subsanó su déficit de vitamina D, perdió siete kilos en seis meses, lo que para ella eran «aquellos cinco kilitos».

Cirugía bariátrica: una paradoja cruel

En el verano de 2009 apareció un estudio sorprendente de la Clínica Mayo que Associated Press publicó con el siguiente titular: «La cirugía bariátrica podría debilitar los huesos y causar fracturas. Los pacientes bariátricos tienen más probabilidades de romperse las manos o los pies».

Parece una broma cruel. ¿Por qué debilitaría los huesos la cirugía bariátrica? ¿Perder peso no debería revertir todos los problemas relacionados con la obesidad, incluyendo el déficit de vitamina D?

La paradoja es que la obesidad protege los huesos. ¿Por qué? Porque el cuerpo no es estúpido. Las personas obesas se derrumbarían bajo su propio peso si el cuerpo no aumentara la densidad mineral de los huesos. Pero lo que todavía no sabemos es si los pacientes bariátricos acaban teniendo peores huesos o sencillamente pasan por un período de transición en el que los huesos se adaptan al nuevo tamaño del cuerpo. Unos quince millones de estadounidenses están clasificados como extremadamente obesos, lo que se conoce como obesidad mórbida, y que incluye a aquellas personas con más de cincuenta kilos de sobrepeso. La dieta y el ejercicio no evitan por sí solos que padezcan diabetes y otros problemas de salud, razón por la cual la cirugía se está convirtiendo en una opción popular. En la actualidad, existen dos tipos de cirugía: una que implica una gastroplastia, llamada baipás gástrico, y otra menos invasiva, la banda gástrica. Los pacientes suelen perder entre un 15 y un 25 % de su peso original, y la diabetes mejora de manera espectacular. Más de 1,2 millones de pacientes se han sometido a esta cirugía durante la década pasada, de los cuales 220.000 solo en 2009, según la Sociedad Estadounidense de Cirugía Metabólica y Bariátrica.

En la comunidad médica sabemos desde hace tiempo que la pérdida súbita de peso puede acelerar la renovación ósea, de manera que la descomposición del hueso antiguo es mayor que la formación de hueso nuevo. Algunos estudios recientes han demostrado que, un año después de un baipás gástrico, la densidad de la cadera entre los adultos decrece hasta un 10 %. La banda gástrica no debilita tanto los huesos porque no modifica tanto la forma en que el cuerpo absorbe los nutrientes. También sabemos que el baipás gástrico entorpece la absorción del calcio, y por esta razón se recomienda a los pacientes que incrementen la dosis de calcio y vitamina D. Si obedecen o no, eso no lo sabe nadie. Cabría suponer que perder cincuenta kilos de grasa, con toda la vitamina D que contienen, aumenta los niveles de 25-vitamina D, pero mis colegas y yo hemos demostrado que no es así. El cambio en el tiempo de tránsito de la comida a través del tracto digestivo es otro escollo para que el cuerpo absorba vitamina D, además de otros nutrientes importantes.

Varios equipos de investigación están intentando comprender este fenómeno y comprobar si se traduce en más fracturas en los pacientes de cirugía bariátrica. En un estudio sorprendente, seis años después de la operación los pacientes tenían más fracturas de manos y de pies que el grupo de control, y además multiplicaban por cuatro su propia tasa de este tipo de fracturas antes de operarse. Para añadir más misterio, las

fracturas se dan con más frecuencia en las manos y los pies. ¿Podría ser que, al estar más delgados, sean más activos y, por lo tanto, se caigan más?

Debido a que muchos adolescentes recurren a esta operación —en un momento en que están formando su masa ósea—, tenemos la necesidad imperiosa de examinar el efecto en su cuerpo y cómo este se adapta en el futuro. Aún no podemos responder a la pregunta: ¿cambia el baipás gástrico la química hormonal del cuerpo de forma que ya no puede mantener una fuerza ósea óptima?

Hasta ahora, los cirujanos recomiendan análisis anuales de calcio, fósforo, magnesio y albúmina (una proteína sanguínea). Este último estudio, que subraya un mayor riesgo de déficit de vitamina D en los pacientes que se someten a un baipás gástrico, recomienda añadir a la lista la 25-vitamina D y la hormona paratiroides, las dos hormonas clave del metabolismo del calcio.

Igual que a los pacientes obesos, recomiendo a los pacientes con un baipás gástrico que tomen entre dos y cinco veces más cantidad de vitamina D que una persona normal, es decir, entre 3.000 y 10.000 UI diarias. Para subsanar un déficit, he administrado a algunos pacientes hasta 50.000 UI tres veces por semana entre ocho y dieciséis semanas para que el nivel en sangre llegue a los 30 nanogramos por milímetro. Luego les administro 50.000 UI de vitamina D₂ una o dos veces por semana y controlo los niveles del suero de 25-vitamina D cada uno o dos meses hasta que se estabiliza. Una advertencia: con frecuencia, estos pacientes no pueden tragar la cápsula de gelatina que envuelve la vitamina D farmacéutica, así que suelo recomendarles que abran la cápsula, la viertan en un vaso de leche desnatada y se lo beban. Conmino a este tipo de pacientes a que lo consulten con su médico. Mantener unos buenos niveles de 25-vitamina D después de la operación sin duda favorecerá la recuperación y la pérdida de peso, y además evitará la pérdida de densidad y el debilitamiento óseo potencialmente devastador.

Enfermedad renal crónica

No es tan poco común como podría parecer. La enfermedad renal crónica afecta a un tercio de la población, más o menos a la misma cantidad que es obesa. Incide particularmente en los afroamericanos y en gran parte se debe a la hipertensión que, de

nuevo, es un factor de riesgo del déficit de vitamina D. Lo lamentable de esta enfermedad es que es silenciosa durante las primeras tres o cinco fases, de modo que cuando la diagnostican el pronóstico es incierto.

Todos los pacientes de esta enfermedad deberían tomar un suplemento para que su nivel de 25-vitamina D en sangre se mantenga por encima de los 30 nanogramos por milímetro. Hasta los 100 nanogramos es seguro. El tratamiento preciso variará dependiendo de los niveles del paciente. Cuando trato pacientes que están en diálisis, por ejemplo, suelo administrarles 50.000 UI de vitamina D una vez por semana durante ocho semanas con una cápsula oral y, cuando alcanzan los 30 nanogramos por milímetro, mantengo los niveles con 50.000 UI de vitamina D₂ cada dos semanas. (Es lo que la Fundación Renal Nacional recomienda en sus directrices llamadas KDOQI.)

Si te diagnostican enfermedad renal crónica, lo más probable es que te hagan un análisis de 25-vitamina D. Habla con el médico para programar cómo subir los niveles, algo que seguro que te beneficiará. (Para más información sobre la enfermedad renal crónica y su relación con la vitamina D, consulta <www.drholicksdsolution.com> y la página web de la Fundación Nacional del Riñón <www.kidney.org>.). Los riñones de los pacientes que ya se encuentren en la fase 3, 4 o 5 quizá ya no sean capaces de producir suficiente vitamina D activada, de modo que será necesario un tratamiento con vitamina D activada (calcitriol) y 1-hidroxivitamina D₂. Pero estos pacientes también necesitarán vitamina D para mantener unos niveles que se hallen por encima de los 30 nanogramos por milímetro.

Advertencias sobre los fármacos con y sin receta

Aunque no hay interacciones negativas entre los suplementos de vitamina D y los fármacos, algunos de ellos, e incluso algunos remedios hechos a base de hierbas para los que no se necesita receta, podrían interferir con la capacidad del cuerpo para mantener unos buenos niveles de 25-vitamina D. He aquí un resumen.

Medicamentos anticonvulsivos. Los fármacos que se utilizan para tratar la epilepsia acaban destruyendo la 25-vitamina D, de forma que los pacientes que los toman tienen más riesgo de padecer un déficit, osteomalacia o raquitismo. Con frecuencia se necesita una dosis dos o tres veces mayor de vitamina D para mantener los niveles por encima de

los 30 nanogramos por milímetro, es decir, entre 2.000 y 6.000 UI. Una alternativa, bajo supervisión médica, es tomar 50.000 UI de vitamina D₂ una vez cada una o dos semanas, dependiendo del nivel que se tenga. Queremos situar el nivel entre los 30 y los 100 nanogramos por milímetro.

Prednisona. De forma parecida, este antiinflamatorio y esteroide que se usa para diferentes enfermedades aumentará la destrucción de 25-vitamina D y mermará la absorción de calcio en el intestino, por lo que los pacientes deberán incrementar la dosis de vitamina D y calcio.

Inmunoterapia. Se han llevado a cabo algunos estudios sobre el nivel de vitamina D en los pacientes que tienen el sistema inmunológico debilitado, por ejemplo aquellos a los que les han trasplantado un órgano (corazón, pulmón y riñón) y los que padecen sida. Dado que los fármacos que toman destruyen la 25-vitamina D, tienen un mayor riesgo de déficit. Suelen perder bastante masa ósea, lo cual les provoca osteoporosis. Por esta razón, deben controlar el nivel de vitamina D y recibir un tratamiento adecuado. Con frecuencia, necesitan el doble de vitamina D para corregir el déficit, y, por lo tanto, les administro 50.000 UI de vitamina D₂ una vez por semana durante dieciséis semanas y luego la misma dosis una o dos veces por semana para mantener los niveles por encima de los 30 nanogramos por milímetro. Para más información, consúltese mi página web (www.drholickdsolution.com).

Hierba de San Juan. Este popular suplemento de hierbas, que se publicita como un potenciador cerebral, aumentará la destrucción de 25-vitamina D. Si lo consumes con regularidad, recomiendo que como mínimo ingieras 2.000 UI al día y que controles los niveles de vitamina D. Con esto quiero que seas consciente de lo que tomas, ya que incluso un remedio de hierbas aparentemente inocuo puede afectar tu capacidad de absorber vitamina D.

Fármacos relacionados con la obesidad. Los pacientes que tomen orlistat, cuyo nombre comercial es Xenical o Alli, estarán en riesgo de tener déficit de vitamina D porque este fármaco entorpece la absorción de esta vitamina (y de las grasas dietéticas, lo cual es el objetivo del medicamento). Recomiendo que estos pacientes aumenten la ingesta de vitamina D entre 2.000 UI y 4.000 UI diarias. Consulta con tu médico si tomas este fármaco.

Colestiramina (nombre comercial: Questran). Aunque su función es disminuir los niveles del colesterol, este fármaco puede afectar a la absorción de vitamina D. Quienes

lo toman a largo plazo deberían consultar con su médico cómo mantener los niveles de vitamina D y, como mínimo, deberían pedir que se los analizaran. Lo mejor es que tomen el suplemento por lo menos dos horas —y cuatro preferiblemente— después de tomar la colestiramina.

OTRAS CAUSAS DEL DÉFICIT DE VITAMINA D

Algunas personas tienen problemas genéticos o defectos en los riñones y el hígado que impiden que su cuerpo genere vitamina D activada. Recordemos que son los órganos clave para producir esta vitamina. A continuación, algunas razones más de por qué algunos individuos tienen un déficit de vitamina D que requiere un tratamiento más agresivo.

Síndrome de mala absorción de grasas

Para los que tienen una capacidad limitada para absorber grasas, la solución para obtener vitamina D extra debería ser el sol, las camas solares o la lámpara Sperti, garantizada por la FDA. Algunas de las causas de este síndrome podrían ser un déficit de la enzima pancreática, la enfermedad de Crohn, la fibrosis quística, la enfermedad celíaca, las enfermedades hepáticas, la extirpación quirúrgica de una parte o de todo el estómago y la enfermedad del intestino delgado. Varias operaciones por la enfermedad de Crohn, por ejemplo, podrían dejarnos con un intestino mucho más corto. Tuve un paciente cuyo intestino reducido (de una longitud de solo 60 centímetros) necesitaba utilizar una cama solar para alcanzar y mantener los niveles de vitamina D. Entre los síntomas de la mala absorción de grasas están la diarrea y unas deposiciones pestilentes y gelatinosas. A los pacientes con fibrosis quística les suele costar absorber la vitamina D, y mis colegas y yo hemos demostrado que pueden incrementar sus niveles de 25-vitamina D con la lámpara Sperti.

Enfermedad de Crohn

Los pacientes con esta enfermedad, sobre todo en la sección proximal del intestino delgado, suelen tener dificultades para absorber vitamina D. En estos casos, tengo tres líneas de actuación. La primera es administrar 50.000 UI de vitamina D₂ una vez cada semana o cada dos semanas durante un total de ocho semanas para comprobar si el déficit se ha corregido. A estos pacientes les recomiendo que viertan el contenido de la cápsula en leche o zumo de naranja. La segunda línea de actuación es administrar dosis mucho más altas, empezando con 50.000 UI diarias hasta que los niveles del suero de 25-vitamina D superan a los 30 nanogramos por milímetro y luego adapto la dosis para mantener los niveles. La tercera línea de actuación es que el paciente acuda a un salón de bronceado o se compre una lámpara que produzca vitamina D, como la lámpara Sperti, que se puede adquirir en <www.sperti.com>. Hemos demostrado que un paciente con solo 60 centímetros de intestino delgado reaccionó muy bien al tratamiento de exponerse a radiación UVB tres veces por semanas en una cama solar durante el 50 % del tiempo recomendado por el fabricante (con protector solar en el rostro). Todos los dolores óseos y musculares relacionados con el déficit de vitamina D desaparecieron, y su calidad de vida dio un paso de gigante en tres meses. Después, mantuvimos sus niveles con una o dos sesiones semanales.

Fallo renal

Una enfermedad renal grave puede interferir en la conversión de la 25-vitamina D en vitamina D activada, pero las personas que la padecen necesitan un nivel adecuado para obtener los beneficios para la salud y respaldar la producción local de vitamina D activada en las glándulas paratiroides que, a su vez, controlan los niveles de la hormona paratiroidea, que suelen incrementarse en los pacientes en la fase 4 o 5 de las enfermedades renales.

Raquitismo dependiente de la vitamina D (tipos 1, 2 y 3)

El raquitismo de tipo 1 afecta a la capacidad del cuerpo para convertir la 25-vitamina D en su forma activa, la 1,25-vitamina D, y el de tipo 2 entorpece la identificación de la 1,25 vitamina D. El raquitismo de tipo 3 genera una proteína que impide el buen

funcionamiento de la vitamina D. Todos los que padezcan estas enfermedades deberían tomar vitamina D, y es posible que también les beneficie la 1,25 vitamina D (calcitriol), especialmente recomendable para el raquitismo de tipo 1.

Trastornos convulsivos (epilepsia)

Como he mencionado anteriormente, el tratamiento a largo plazo con anticonvulsivos como la fenitoína y el fenobarbital aumenta la destrucción de 25-vitamina D.

Enfermedad celíaca

Se estima que hasta el 10 % de la población tiene una enfermedad celíaca no diagnosticada. Muchas veces se dan cuenta de su condición cuando descubren que tienen déficit de vitamina D pero no reaccionan al tratamiento, sobre todo cuando la vitamina proviene de suplementos. Suelen tener problemas para absorber vitaminas solubles en grasa, como la vitamina D. Y, a menos que estén recibiendo suficiente radiación UVB, tendrán déficit aunque tomen suplementos. El déficit de vitamina D es muy común en pacientes con la enfermedad celíaca. He comprobado que estos pacientes, si siguen una dieta libre de gluten y tratan su déficit de vitamina D, sienten una mejora significativa en su sensación de bienestar, una mejora en la fuerza muscular y una reducción del dolor y molestias de los huesos. Recomendando una dosis inicial de 50.000 UI de vitamina D₂ una vez por semana durante ocho semanas para llenar las reservas y llegar al nivel de 30 nanogramos por milímetro. Luego, mantengo las reservas con la misma dosis cada dos semanas o 2.000 UI al día.

Trastornos alimentarios

Las personas con anorexia o bulimia acostumbran a tener una densidad ósea baja, pueden mostrar señales de osteopenia (preludio de la más grave osteoporosis) y unos niveles de vitamina D bajos. Recomendando que su médico les administre una dosis de 50.000 UI de vitamina D₂ cada dos semanas para mantener un buen nivel. Controlar los niveles en sangre de 25-vitamina D es una obligación para garantizar que están por

encima de los 30 nanogramos por milímetro. Obviamente, también se debería poner remedio al trastorno alimentario.

Fallo hepático

Un fallo hepático reduce la producción de 25-vitamina D, sobre todo cuando más del 80 % del hígado está afectado. Es una enfermedad que además obstaculiza la absorción de las grasas y de la vitamina D en el intestino, lo que implica un tratamiento más agresivo. La mala absorción de grasa de los pacientes que están afectados leve o moderadamente es una de las principales causas de déficit de vitamina D.

Cirrosis biliar primaria

Esta enfermedad destruye las vías biliares, lo que impide que la bilis llegue al intestino y cumpla su función para absorber vitamina D. Según las necesidades, a estos enfermos les administro 50.000 UI de vitamina D una o dos veces por semana.

Fibrosis quística

Esta enfermedad, que también conlleva una mala absorción de las grasas, exige un tratamiento agresivo con vitamina D y/o la exposición a radiación UVB, como la de la lámpara Sperti. La Fundación de Fibrosis Quística aconseja seguir este protocolo basándose en los estudios que demuestran las mejoras en los niveles de vitamina D de los pacientes.

Cualquier persona que sufra una de las enfermedades mencionadas debería consultar con su médico y actuar para rectificar el problema con altas dosis de vitamina D bajo supervisión de un facultativo.

Otras causas

A quienes padecen hiperparatiroidismo y tienen un alto nivel de calcio en suero les

aconsejan no tomar vitamina D para no empeorar la hipercalcemia. Sin embargo, esto es erróneo. Dos estudios han demostrado que corregir el déficit de vitamina D no incrementa los niveles de calcio en suero, al contrario: podría ayudar a reducir los niveles de calcio y de paratiroides. Por lo tanto, es importante curar el déficit de vitamina D en estas personas.

Entre otras causas de déficit debidas a una hipersensibilidad a la vitamina D se encuentran los trastornos granulomatosos crónicos, como la sarcoidosis, la tuberculosis y las infecciones fúngicas. Estos pacientes tienen un riesgo alto de padecer déficit porque los sistemas inmunológicos están activando la vitamina D. Deben recibir tratamiento, pero con mucha menos vitamina D que una persona normal; de lo contrario, podrían aumentar demasiado los niveles de calcio en la orina y en la sangre. Normalmente administro suficiente 25-vitamina D para que se mantengan entre los 20 y los 30 nanogramos por milímetro.

Aceptar la realidad

Otro salto de gigante para la medicina y la humanidad

Mi trabajo no ha hecho más que empezar. Cuando comencé a investigar la vitamina D nunca soñé con lo que mis compañeros científicos y yo hemos descubierto a lo largo de tres décadas. Mis primeros experimentos para aislar la forma activa de la vitamina D fueron como encontrar por casualidad una veleta parcialmente enterrada en el suelo. Empecé a cavar y cavar... y al final encontré un castillo enterrado lleno de tesoros. En la década de 1980 comenzó a preocuparme el mensaje de abstinencia del sol y su potencial para provocar una epidemia de déficit de vitamina D. Pero no imaginé que veríamos una crisis tan profunda y generalizada ni que convencer con nuestros descubrimientos a las poderosas campañas del lobby antisol se convertiría en un asunto problemático, divisivo y contencioso, lo cual va en contra del espíritu de investigación y desarrollo de la medicina. Para mí, las pruebas siempre han sido claras. Ahora son abrumadoras y convincentes.

A pesar de todos los reconocimientos que he tenido el honor de recibir, debo admitir que parte de mi trabajo y de las recomendaciones consecuentes han sido una fuente de controversia y de retórica encendida entre mis colegas del campo de la dermatología. En 2004 me vi obligado a dejar mi puesto de profesor de dermatología del Centro Médico de la Universidad de Boston, tras casi diez años. Abogar incondicionalmente por una exposición inteligente al sol no encajaba con la opinión del catedrático del departamento. Sigo estando en desacuerdo con muchos de mis compañeros de la Academia Estadounidense de Dermatología. Debería darme vergüenza haber puesto en duda uno de los dogmas de la dermatología, pero piénsalo: ¿y si nunca hubiéramos experimentado con inocular en un individuo sano una forma de virus muerta o debilitada para crear

inmunidad? ¿Y si no hubiéramos cambiado de perspectiva, de la comida picante a una bacteria común, para comprender la causa de la mayoría de las úlceras de estómago? ¿Y si a Alexander Fleming no le hubiera intrigado la placa donde el moho estaba matando a las bacterias que se habían reproducido durante el fin de semana? Quizá no tendríamos las vacunas y los antibióticos que hoy curan un gran abanico de enfermedades e infecciones. También recuerdo la historia sobre la necesidad de que los médicos se lavaran las manos gracias al médico de origen húngaro Ignaz Semmelweis a mediados del siglo XIX. Mientras trabajaba en una clínica obstétrica en Viena, el doctor Semmelweis se dio cuenta de que la fiebre puerperal tenía más incidencia en las mujeres atendidas por los estudiantes de medicina que en aquellas atendidas por matronas. Después de enterarse de que los estudiantes asistían a los partos tras llevar a cabo autopsias de personas que habían muerto por infecciones —y que no se lavaban las manos entre ambas intervenciones— solicitó una política estricta de lavado de manos. No fue algo que se impusiera con rapidez; la «teoría» de Semmelweis tardó décadas en ser aceptada de forma generalizada. Después de una supuesta depresión nerviosa, Semmelweis acabó en un psiquiátrico, donde murió a los cuarenta y siete años. Años después de su muerte, Louis Pasteur confirmó la teoría de los gérmenes, y lavarse las manos se convirtió en una norma entre los médicos.

¿Qué quiero decir con todo esto? La percepción lo es todo. Y la comunidad dermatológica lleva mucho tiempo inculcándonos percepciones equivocadas.

La última vez que promocioné un libro para el público lego, *The UV Advantage*, me vi a menudo a la defensiva, perpetuamente arrojado al bando «culpable» sin haber tenido un juicio justo. Pero sabía que solo era una cuestión de tiempo que se acumularan las pruebas como un montón de cartas no abiertas a las que se debe prestar atención. Y, aunque las pruebas ya están totalmente reconocidas, las consecuencias de mirar para otro lado no hacen más que amontonarse... igual que las facturas y el correo del que no nos ocupamos.

El sol ha sido un socio vital de nuestra salud, pero se ha demonizado injustamente (para perjuicio nuestro) durante los últimos cuarenta años, sobre todo desde la década de 1970, cuando la comunidad dermatológica empezó a despuntar. Paradójicamente, existe una relación paralela entre la divulgación imparable del mensaje de esta comunidad y el muy rentable sector de los protectores solares, y, en consecuencia, estás convencido de que no debes exponerte al sol porque es causa de cánceres graves y la muerte. Por

desgracia, el resultado de todo esto es que una gran parte de la población tiene déficit de vitamina D y teme al sol. Espero que este libro ayude a cambiar esta situación.

La buena noticia es que, después de casi veinticinco años intentando alertar al mundo del problema del déficit de vitamina D, la gente —también los médicos que despreciaron mis consejos— está empezando a comprender el mensaje. El déficit e insuficiencia de vitamina D que afecta, como mínimo, a la mitad de la población mundial y que sigue siendo una de las enfermedades menos diagnosticadas, son reales y muy serios. Implican graves consecuencias para la salud de los niños nonatos y de los adultos. Y podrían ser la raíz de los problemas de salud más enigmáticos y desconcertantes. El año pasado, cuando un comité de investigadores en vitamina D, entre los que se encontraban los doctores Grant, Garland y Gorham —mencionados en este libro—, publicó un artículo que intentaba poner un precio al déficit de vitamina D en Europa occidental, se llegó a la conclusión de que aumentar los niveles de 25-vitamina D de la población hasta los 40 nanogramos por milímetro podría suponer un ahorro de 187.000 millones de euros anuales.

Es un ahorro en sanidad muy considerable, y conjeturo que las cifras serán parecidas en Estados Unidos, donde los costes de sanidad siguen escalando a la par que las necesidades de atención de la población. El doctor Grant previó que, si los niveles de 25-vitamina D de la población general se aumentaran hasta los 45 nanogramos por milímetro gracias a la radiación UVB, la tasa de muertes prematuras de Estados Unidos se podría reducir en unas cuatrocientas mil personas al año. Esto supondría un ahorro significativo en los costes de sanidad. El doctor Grant también ha dirigido recientemente un estudio para calcular la carga económica y la tasa de las muertes prematuras en Canadá atribuibles a unos niveles bajos de 25-vitamina D. (Los canadienses tienen un nivel medio de solo 27 nanogramos por milímetro.) El estudio concluyó que, si los canadienses aumentaran el nivel hasta los 40 nanogramos por milímetro, la tasa de muertes se reduciría en unas 40.600 personas al año, es decir el 18 %, y la carga económica disminuiría en 18.300 millones de dólares al año, es decir un 8,7 %.

Considerada desde hace tiempo la pareja indisoluble del calcio para fortalecer los huesos y los dientes, la vitamina D se ha redefinido radicalmente en la historia y en los libros de medicina, y seguirá ganándose un lugar por derecho propio que la alejará de cualquier otra «vitamina». Solo en los primeros seis meses de 2009 —justo antes de que este libro fuera a la imprenta en Estados Unidos— se publicaron más de 2.270 estudios

sobre esta vitamina de la salud. No cabe duda de que cuando el lector lea estas líneas la cifra habrá llegado a cotas más altas. Hace veinte años solo se habían publicado un puñado de estudios y, cuando escribí mi primer libro, estábamos al borde de esta increíble explosión de investigaciones.

Los «grandes saltos» son un tema habitual en los círculos científicos, me refiero a esos saltos gigantes que impulsan a la industria hacia un nuevo paradigma, además de hacer avanzar a la sociedad. El descubrimiento de los antibióticos, por ejemplo, fue un gran salto para la medicina. El motor de vapor y la invención de la bombilla fueron otro tipo de saltos. Los saltos también se pueden dar en el acervo genético, como cuando nos separamos de nuestros ancestros primates y aprendimos a caminar erguidos, y también más tarde cuando creamos el lenguaje para comunicarnos con mucha sofisticación, significado y precisión. Creo que los nuevos conocimientos que tenemos de la vitamina D constituyen un gran salto para la medicina, y aplaudo a los científicos de todo el mundo que están investigando en profundidad en este campo. Pero, para desgracia de la comunidad dermatológica, aún no hemos hecho el salto que nos permita sobrevivir sin un poco de ayuda del sol. No hemos evolucionado para crear reservas generosas de vitamina D sin la ayuda de la radiación UVB. Si nos quedamos sin estos suministros, la supervivencia será dura.

Para algunos, entre ellos incluso algunos médicos, es incomprensible que la vitamina D pueda reducir el riesgo de un ataque al corazón en un 50 %; reducir el riesgo de cánceres comunes como el de colon, próstata y mama hasta en un 50 %; reducir el riesgo de enfermedades infecciosas, entre ellas la gripe, hasta en un 90 %; reducir el riesgo de la diabetes de tipo 1 en un 78 % en un niño que reciba 2.000 UI de vitamina D diarias durante su primer año de vida; disminuir el riesgo de la diabetes de tipo 2, así como de la demencia y de la depresión; acabar con casos de fibromialgia diagnosticados de manera errónea, y reducir espectacularmente el riesgo de la esclerosis múltiple y de otras enfermedades inmunológicas. Cuando me entran dudas, siempre retorno a un hecho simple: todos los tejidos y las células tienen un receptor de vitamina D. ¿Por qué lo tendrían si no sirviera para algo? Poco a poco, estamos comenzando a comprender que quizá todas las células del cuerpo reaccionan positivamente a la vitamina D activada, lo cual supone unos beneficios innumerables relacionados con la exposición a la radiación UVB, ya sea esta natural o artificial.

No estoy sugiriendo que la vitamina D sea una panacea para todo, pero creo que

tenemos que quitarnos la venda de los ojos respecto al vínculo especial que tiene nuestro cuerpo con el sol, que ha garantizado nuestra salud durante milenios. La comunidad dermatológica puede seguir mirando hacia otro lado, a pesar de las investigaciones, pero ahora que tenemos los conocimientos cada uno podrá decidir cómo vivir su vida. Estoy preparado para recibir muchas críticas de mis compañeros dermatólogos. Siempre lo he estado. Aquellos que tienen un interés particular en defender la fobia al sol no se preocupan mucho por los estudios contrastados que cada vez son más frecuentes y les contradicen. Su posición es que la mayoría de las personas no lee estos estudios y que cualquier noticia en los medios de masas se podrá contrarrestar con otra campaña de «¡Evita el sol!» y «¡Protégete!» junto con recomendaciones vagas de comer y beber alimentos reforzados y leche (que, por descontado, no proporciona ni de lejos la cantidad de vitamina D que necesitamos). Piensa en ello: el cuerpo ha evolucionado durante una época en la que pasábamos casi todo el día al aire libre, generando en la piel una cantidad de vitamina D equivalente a ingerir 10.000 o 20.000 UI al día. Ahora que nos pasamos casi todo el día en espacios cerrados, apenas obtenemos unos pocos cientos de UI al día de la comida, una cantidad insignificante para nuestras reservas vacías, un goteo en una fuente seca. Que la geografía no te confunda. Recordemos que se ha demostrado que el 87 % de los dermatólogos de un lugar tan soleado como Australia — la capital mundial del cáncer de piel— tienen déficits en verano, lo cual ha incitado al Colegio de Dermatólogos de Australia, a la Sociedad Australiana y Neozelandesa de Huesos y Minerales, a la Sociedad de Osteoporosis de Australia y al Consejo del Cáncer de Australia a publicar unas alertas sanitarias que proporcionan directrices claras sobre cómo exponerse inteligentemente al sol para tener una salud óptima.

Será difícil que alguien pueda descartar las afirmaciones y las investigaciones que cita este libro con el argumento de que «no son científicas». Todas nacen de estudios contrastados publicados en prestigiosas revistas médicas. Esto significa que, cuando se propusieron para publicarse, un comité de médicos y científicos escrutaron en profundidad si la metodología era la adecuada, si los resultados eran importantes para el campo específico y cómo se habían llevado a cabo. Estas revistas médicas solo aceptan un porcentaje muy reducido de los estudios que les envían. El hecho de que se hayan publicado tantos sobre la vitamina D en los últimos cinco años es significativo. Extremadamente significativo.

Lo cual me lleva a explicar por qué he incluido una bibliografía tan extensa al final del

libro. Quiero que el lector tenga todos los datos a su disposición. Podrás leer más sobre estos estudios buscando los títulos de los artículos en la web de la Biblioteca Nacional de Medicina (palabra clave: pubmed) o yendo a <www.pubmed.com>. A medida que aparezcan más estudios, los iré publicando en mi página web (www.drholickdsolution.com); todo el mundo tiene libertad para visitarla y enterarse de qué novedades hay en este emocionante campo.

Creo que Charles Schulz lo expresó de la mejor manera en una de sus tiras de Snoopy en la que Linus está sentado en el patio del colegio, abre la fiambarrera del almuerzo y se encuentra dentro una nota de su madre: «Haz buenos amigos, saca buenas notas», y añade, «Espero que estés sentado al sol, porque un poco de sol siempre es bueno si no nos pasamos. Quizá diez minutos al día en esta época del año sea lo mejor». Schulz acertó para alguien que viva en San Diego. Con suerte, este mensaje llegará a la gente y las recomendaciones se adoptarán en todo el mundo.

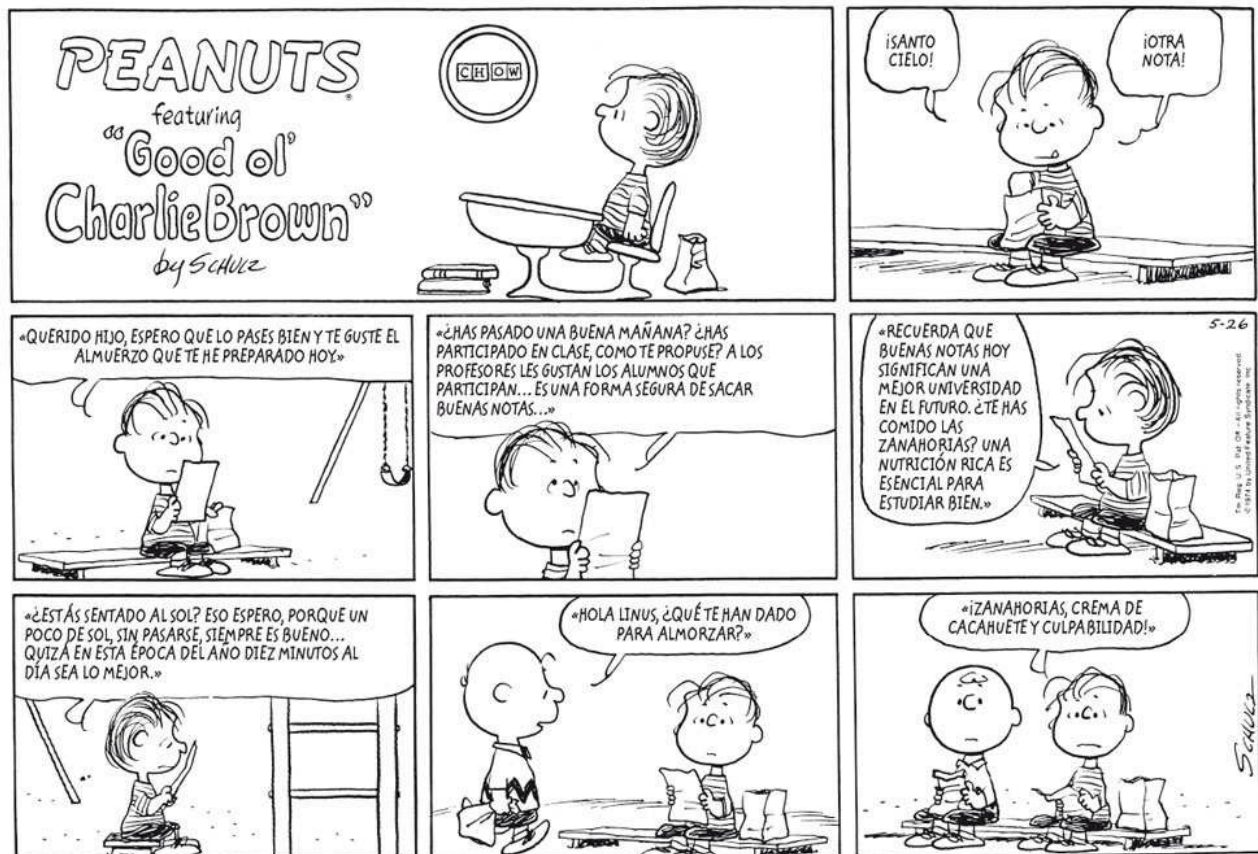


Figura 8. Esta tira clásica e ingeniosa de Snoopy apareció por primera vez en 1974 y sigue siendo tan actual como entonces. Charles Schulz vivía en San Diego, y la recomendación que Linus recibe de su madre para que pase unos minutos al sol es perfecta para esa latitud. (Peanuts: United Feature

Syndicate, Inc.)

Preguntas y respuestas

Informaciones varias y algunos recordatorios

A continuación encontrarás las respuestas a las preguntas más frecuentes que me hace la gente en general y los académicos en particular. En muchas de las respuestas repito información de apartados previos, y en ocasiones haré referencia directamente a ellos. Si alguien tiene una pregunta que no aparece aquí, puede hacérmela llegar a través de mi página web (www.drholickdsolution.com), donde también encontrará más preguntas y respuestas.

GENERAL

¿Qué ocurre cuando cocinamos alimentos ricos en vitamina D, como el salmón salvaje? ¿Pierden potencia?

La vitamina D es relativamente estable en los alimentos; el almacenamiento, el procesamiento y la cocción afectan poco a su actividad. La vitamina D es estable cuando se calienta hasta la temperatura de ebullición de 100 °C.

Si freímos el pescado en aceite, ¿eliminamos la vitamina D?

Sí, más del 50 % de la vitamina D se pierde cuando freímos pescado en aceite. Es mejor hornearlo, asarlo o hacerlo a la plancha.

¿La vitamina D interacciona con otros medicamentos?

La vitamina D no interacciona con ningún medicamento. No obstante, algunos fármacos, como los anticonvulsivos, los que se utilizan contra el sida y la prednisona,

aumentan la destrucción de 25-vitamina D, de forma que los pacientes deben incrementar su ingesta de vitamina D (véase el capítulo 11).

¿Desempeña algún papel la genética en la capacidad para mantener unos buenos niveles de 25-vitamina D?

Existen algunas pruebas de que la genética ciertamente desempeña un papel secundario. No obstante, según mi experiencia, si ingerimos entre 1.500 y 2.000 UI de vitamina D al día, y no somos obesos, será suficiente para nuestras necesidades.

¿Podemos recibir vitamina D del sol a través del cristal de una ventana? ¿Qué efecto tienen las nubes?

La luz del sol que pase por un cristal no generará vitamina D en la piel porque el cristal filtra la radiación UVB. Debemos exponernos directamente al sol. Las nubes disminuyen la cantidad de radiación UVB que nos llega y pueden reducir la síntesis de vitamina D₃ entre un 50 y un 75 %.

¿Los suplementos de vitamina D son efectivos a cualquier edad?

Sí. Los suplementos de vitamina D son efectivos en niños y adultos de todas las edades. La edad no afecta a la capacidad del cuerpo para absorber vitamina D de la dieta o de los suplementos. Al menos 1.000 UI al día son buenos para todos, desde niños a partir de un año hasta pacientes del geriátrico. Los recién nacidos, durante su primer año, deberían tomar al menos 400 UI, aunque son razonables hasta 1.000 UI.

¿La edad afecta la capacidad de la piel para generar vitamina D?

Sí, pero la piel tiene una capacidad tan grande que incluso con una reducción del 70 %, que es la que tenemos a los setenta años, podemos generar suficiente vitamina D exponiendo más piel.

He oído que es importante tomar magnesio junto con la vitamina D. ¿Hay alguna razón para ello?

No es necesario tomar magnesio con la vitamina D. Se absorbe eficazmente con o sin magnesio.

¿Cuánto calcio debería tomar con 1.000 UI diarias?

El Instituto de Medicina recomienda que todos los adultos menores de cincuenta años ingieran 1.000 miligramos de calcio al día y, por encima de los cincuenta años, 1.200 miligramos. Los adolescentes necesitan 1.300 miligramos para garantizar la salud ósea.

¿Es correcto tomar vitamina D sin los suplementos de calcio?

Sí. No obstante, para maximizar los beneficios de la vitamina D en la salud ósea, debemos ingerir, ya sea con la dieta o con suplementos, entre 1.000 y 1.200 miligramos de calcio diarios según la edad que tengamos (véase el capítulo 9). Los adolescentes necesitan todavía más, 1.300 miligramos diarios.

¿Las bebidas carbonatadas afectan a los niveles de calcio o vitamina D?

No, no afectan a los niveles de calcio o vitamina D.

¿Debería dejar de tomar los suplementos de vitamina D justo antes de que me hagan los análisis?

No hay necesidad alguna de hacerlo.

¿Cómo debo interpretar los diferentes números de laboratorio para la vitamina D (por ejemplo, me fijo en la 25-vitamina D₂, en la 25-vitamina D₃ o en el total de 25-vitamina D)?

Cuando analizas los niveles en sangre de 25-vitamina D, la única cifra importante es el total de 25-vitamina D, que debería estar por encima de los 30 nanogramos por milímetro. Los niveles de 25-vitamina D₂ reflejan la ingesta de vitamina D₂ (normalmente, debida a una prescripción médica), y los de 25-vitamina D₃ reflejan la vitamina D₃ que has ingerido con la dieta, los suplementos y la exposición al sol. El total de D₂ y D₃ es la cifra total de 25-vitamina D. Por ejemplo, si en los resultados ves que tienes 15 nanogramos de vitamina D₂ y 20 nanogramos de vitamina D₃, el total de vitamina D será de 35 nanogramos por milímetro.

¿Es posible intoxicarte con vitamina D si, además de exponerte al sol, tomas suplementos y llevas una dieta con alimentos reforzados?

En mi opinión, dado que pocos alimentos contienen vitamina D y la cantidad es

relativamente pequeña en comparación con lo que necesitamos, es improbable intoxicarse tomando un suplemento de 1.000 o 2.000 UI al día. Y tampoco con el sol. Gran parte de los estudios apuntan a que los adultos deberían tomar más de 10.000 UI diarias durante al menos cinco meses para empezar a preocuparse por ella. En caso de sarcoidosis, o de un trastorno granulomatoso como la tuberculosis, la sensibilidad a la vitamina D es mayor y será preciso consultar a un médico.

¿El salmón de piscifactoría es una buena fuente de vitamina D?

Mis colegas y yo hemos comprobado que el salmón de piscifactoría solo contiene entre un 10 y un 25 % de la vitamina D que encontramos en los salvajes. Hemos analizado el salmón salvaje de Vital Choice, disponible en <www.vitalchoice.com>, y constatamos que contenía entre 800 y 1.000 UI por cada 100 gramos.

¿Por qué algunos libros de texto siguen diciendo que la vitamina D es la más tóxica de las vitaminas?

Sí, es cierto que muchos libros de texto la siguen considerando la vitamina más tóxica. Pero no es en absoluto así. La vitamina A es mucho más tóxica y a grandes concentraciones puede provocar una muerte mucho más rápida. (Es algo que descubrieron los primeros exploradores de Alaska, que empezaron a comer hígado de oso polar y se intoxicaron gravemente con vitamina A, lo cual les provocó la muerte.) Teniendo en cuenta la cantidad astronómica de datos sobre la seguridad de la vitamina D, espero que corrijan estas afirmaciones de los libros de texto.

¿Deberían analizarse los niveles en sangre de 25-vitamina D en los niños que no beben mucha leche y que se ponen protector solar?

No es descabellado analizar los niveles de vitamina D de un niño para ver si tiene déficit cuando no bebe leche y se pone protector solar. Si tiene déficit, será una buena razón para tratarlo. No obstante, como el análisis es bastante costoso, con frecuencia recomiendo que los niños tomen 1.000 UI de vitamina D diarias junto con un complejo multivitamínico que añada otras 400 UI.

¿Es importante la hora del día para la exposición al sol recomendada?

Sí, es importante porque el ángulo del sol es diferente. Es muy difícil producir

vitamina D con la luz de primera hora de la mañana o última de la tarde, incluso en verano, y produciremos mucha más vitamina D entre el mediodía y las dos que a las diez de la mañana o a las tres de la tarde (véanse las tablas que empiezan [aquí](#)).

¿Existe alguna bombilla que estimule la producción de vitamina D?

La vitamina D no se produce por la exposición a las bombillas incandescentes. Necesitamos una lámpara que emita radiación UVB. La lámpara Sperti es la única aprobada por la FDA que garantiza la producción de vitamina D. Las camas solares con lámparas fluorescentes también emiten radiación UVB.

¿Influye en algo que lleve gafas de sol cuando tomo el sol?

Siempre recomiendo una protección facial y unas gafas o cualquier otra protección ocular para reducir el riesgo de cataratas.

¿Hervir la leche de vaca destruye la vitamina D?

Hervir la leche de vaca no destruye la vitamina D, porque es estable en el calor hasta los 150 °C.

¿Absorbemos mejor la vitamina D de los lácteos reforzados o del zumo reforzado?

Mis colegas y yo completamos hace poco un estudio con el zumo de naranja reforzado Minute Maid y corroboramos que la vitamina D es igualmente biodisponible en los zumos y leches reforzadas y en las cápsulas de los suplementos.

He oído que la vitamina D de la leche desnatada no es tan biodisponible. ¿Es verdad?

Es biodisponible tanto en la leche desnatada como en la leche entera. No se necesita grasa para absorber eficientemente la vitamina D.

¿La vitamina D es soluble en grasa? ¿Existe alguna forma soluble en agua que se use para reforzar la leche desnatada o el zumo de naranja?

La vitamina D que se utiliza en los zumos es una forma micronizada que le permite ser soluble en agua. La vitamina D de la leche desnatada es la misma que la de la leche entera y es perfectamente biodisponible.

¿Eliminaré la vitamina D que produzca en la piel si me baño o me ducho durante la media hora después de tomar el sol?

No. La vitamina D se produce en las células vivas de la piel. ¡No la podemos eliminar!

DOSIS

¿Cuánto tiempo necesito para incrementar los niveles de 25-vitamina D después de empezar a tomar suplementos?

Según mi experiencia, los adultos sanos que toman 1.000 UI diarias alcanzan un nivel satisfactorio al cabo de cinco o seis semanas. Cuando trato a algunos pacientes con 50.000 UI de vitamina D₂ una vez por semana durante ocho semanas para paliar un déficit, el nivel en sangre empieza a aumentar la primera semana y alcanza un nivel satisfactorio en la octava semana.

¿Supone alguna ventaja tomar pequeñas dosis con más frecuencia en lugar de una dosis cuantiosa al día?

No hay ventaja alguna en tomar dosis más pequeñas en lugar de 1.000 o 2.000 UI al día. De hecho, podemos tomar 2.000 UI al día, o 14.000 a la semana, o 60.000 al mes. Producirá el mismo efecto. Me gusta administrar a mis pacientes 50.000 UI de vitamina D₂ una vez cada dos semanas, pero, si se olvidan, pueden tomar 100.000 UI al mes con total seguridad.

¿Debo tomar suplementos incluso en verano?

Si te expones inteligentemente al sol durante los meses de verano, o vives en un lugar soleado como Florida, es posible que no necesites suplementos. No obstante, es mucho más fácil adaptarse a la rutina de tomar el suplemento durante todo el año. E incluso se ha demostrado que los habitantes de Florida no escapan al déficit de vitamina D, porque evitan el sol o llevan protección solar. No te intoxicarás de vitamina D exponiéndote al sol, así que, con independencia de cuánto sol tomes, ingerir 1.000 o 2.000 UI en suplemento no te hará daño. Recomiendo que todos tomemos 1.000 o 2.000 UI de vitamina D, además de un complejo multivitamínico que aporte 400 UI más. No provocarás ninguna acumulación de vitamina D en el cuerpo y, al seguir una rutina, será

menos probable que se te olvide en invierno. Personalmente, tomo 2.000 UI al día, un complejo multivitamínico y tres vasos de leche. Si eres obeso o tienes el síndrome de mala absorción de la grasa debido a alguna enfermedad, es posible que debas tomar el doble o el triple (véase el capítulo 10).

¿Cuántas unidades de vitamina D me causarían intoxicación?

La intoxicación no se puede dar a menos que tomes más de 10.000 UI de vitamina D al día durante más de seis meses. Los adultos que ingirieron 10.000 UI de vitamina D al día durante cinco meses no mostraron signo de intoxicación alguna. No recibirás una dosis excesiva exponiéndote al sol, en una cama solar o con una lámpara que produce radiación UVB, independientemente del tiempo de exposición.

¿Cuál es el mejor suplemento para los niños que todavía no tragan pastillas?

A los bebés se les pueden administrar gotas de vitamina pediátricas (véase [«Guía de recursos»](#)). Si un niño no puede o no quiere tragarse una pastilla, podemos verter el contenido de la cápsula en un vaso de leche o zumo. Con mis pacientes jóvenes utilizó una forma líquida de la vitamina D, fabricada por Wellesse, que contiene 500 UI por cucharadita de café.

¿Debo tomar la dosis recomendada del suplemento de vitamina D con grasa (y no en forma de tableta)?

No es necesario tomar la dosis con grasa. Mi laboratorio ha demostrado que la vitamina D es igualmente biodisponible en aceite de maíz, leche y zumo de naranja.

¿Cómo puede estar seguro un vegano o un vegetariano de que está tomando suficiente vitamina D?

Los veganos deberían tomar un suplemento de 1.000 UI al día y, preferentemente, 2.000 UI, además del complejo multivitamínico. Los veganos preocupados por las fuentes animales del suplemento de vitamina D₃ pueden optar por la vitamina D₂, que proviene de la levadura.

¿Qué recomienda para los niños veganos o vegetarianos?

Recomiendo que todos los niños, también los veganos, ingieran 400 UI de vitamina D

al día, y, preferiblemente, 1.000 UI. Además, incluiría un complejo multivitamínico, sobre todo si no se exponen a la luz del sol.

Si no tengo déficit, ¿cuál es el mejor producto sin receta? ¿Y en qué dosis? ¿Y en el caso de que sí tenga déficit?

Si no tienes déficit, para mantenerte en un buen nivel recomiendo tomar al menos 1.000 UI de vitamina D₂ o D₃, además de un complejo multivitamínico con 400 UI más. Si tienes déficit, doblaría o triplicaría la dosis a 2.000 o 3.000 UI diarias junto con el complejo multivitamínico. En caso de déficit grave, es preciso consultar al médico para un tratamiento con prescripción (véase el capítulo 10 para más detalles).

¿Qué forma de suplemento recomienda: D₂ o D₃?

Según mi experiencia, 1.000 UI de ambas formas son igualmente efectivas para aumentar los niveles en sangre de 25-vitamina D. No importa cuál. Pero, atención: para que los niveles de 25-vitamina D estén por encima de los 30 nanogramos por milímetro no será suficiente con tomar 1.000 UI diarias.

¿La forma de la vitamina D por prescripción es diferente de la que obtenemos sin receta?

En Estados Unidos, la única forma disponible con prescripción es la vitamina D₂, también llamada ergocalciferol. Se presenta en cápsulas con 50.000 UI o en forma líquida (para niños) con 8.000 UI por milímetro. La vitamina D₂ también se puede encontrar en suplementos sin receta y es igual de efectiva que la D₃.

¿Cuál es la mejor marca de suplementos?

Cualquier marca nacional sirve. Para una lista de sugerencias, véase el apartado [«Guía de recursos»](#).

¿Puede una prescripción de 50.000 UI de vitamina D₂ (para corregir un déficit) causar fatiga?

Algunos de mis pacientes que toman esta dosis se han sentido cansados. Creo que podría deberse a la cápsula de gelatina más que a las 50.000 UI. Se puede probar a prescindir de la cápsula y verter el contenido en un vaso de leche o zumo.

¿Tiene algún efecto secundario tomar 50.000 UI de una sola vez?

Según mi experiencia, no hay efecto secundario alguno. No obstante, algunos pacientes no la toleran o tienen problemas gastrointestinales. Creo, como en la pregunta anterior, que se debe a la cápsula de gelatina, no a la vitamina D. Recomendando romper la cápsula y verter el contenido en un vaso de leche o zumo.

¿Cuáles son los síntomas de una intoxicación de vitamina D?

La intoxicación de vitamina D suele ser difícil de diagnosticar. Nos basamos en análisis de sangre en los que el calcio está muy alto (por encima de los 10,4 miligramos por decilitro) junto con un nivel notablemente elevado de 25-vitamina D, normalmente por encima de los 200 nanogramos por milímetro. La hipercalcemia y, con frecuencia, la hiperfosfatemia, que suelen estar asociadas con una intoxicación de vitamina D, pueden calcificar los riñones, aumentar el riesgo de tener piedras en el riñón y de calcificar los vasos sanguíneos (lo cual, en última instancia, puede causar la muerte). El alto nivel de calcio también provoca estreñimiento, confusión, depresión, aumento de la sed y de la micción, y cambios en el electrocardiograma.

¿Cuál es la forma más segura de que los bebés ingieran pastillas de vitamina D?

¿Deberían tener el mismo nivel que un adulto?

Para los bebés y los niños pequeños, Poly-Vi Sol es un suplemento vitamínico líquido que contiene 400 UI por milímetro. Además, propongo a los padres que compren la tableta de 1.000 UI de vitamina D, que la machaquen y la disuelvan en la leche o el zumo. O pueden comprar la forma líquida de la vitamina D de Wellesse (disponible en las tiendas Costco's o en www.wellesse.com) y añadir dos cucharaditas de café (un total de 1.000 UI) a cualquier bebida del niño. Todos los niños y adultos deberían tener, siempre, un nivel por encima de los 30 nanogramos por milímetro. Para saber más, véase el apartado «[Guía de recursos](#)».

¿A qué edad recomienda que los niños tomen 1.000 UI diarias? ¿Cuánta vitamina D recomienda para los bebés?

Creo que todos los niños de más de un año deberían tomar 1.000 UI al día más el complejo multivitamínico. Los bebés deberían tomar al menos 400 UI diarias y, como ya he apuntado, 1.000 UI no deberían causar ningún daño y proporcionan beneficios

adicionales.

¿Las personas muy delgadas necesitan una dosis menor?

Las personas con un peso normal o las que están muy delgadas no necesitan una dosis de vitamina D menor. No obstante, se ha observado que los pacientes anoréxicos suelen tener un nivel de 25-vitamina D mayor que una persona con peso normal si toman la misma dosis. Pero esto solo tiene una importancia clínica.

¿Recomienda una mayor dosis para los que son obesos?

Aconsejo que los obesos dupliquen o tripliquen la dosis, de modo que en lugar de 1.000 o 2.000 UI, tomen entre 4.000 y 6.000 UI de vitamina D al día.

Tomo cápsulas con aceite de pescado cada día. ¿No contienen suficiente vitamina D?

No. Estas pastillas no contienen nada de vitamina D. Las venden principalmente por los ácidos grasos omega-3, pero no necesariamente están hechas con pescados ricos en vitamina D como el bacalao o el salmón. El proceso de refinamiento aísla los ácidos grasos del omega-3 y se prescinde de toda la vitamina D. Y esta es la razón de que no veamos en la etiqueta ninguna mención a la vitamina D (ni, por otro lado, a la vitamina A).

A mí no me disgusta tomar aceite de hígado de bacalao. ¿Por qué debería tomar otra cosa?

Debido al alto contenido de vitamina A del aceite de hígado de bacalao no es recomendable tomar demasiado por el riesgo de intoxicación. Si te gusta, toma una dosis y busca fuentes adicionales de vitamina D con suplementos o tomando el sol.

EMBARAZO Y RECIÉN NACIDOS

¿Qué recomienda respecto a la vitamina D durante el embarazo?

Recomiendo que todas las embarazadas tomen un complejo de vitaminas prenatales que contenga 400 UI de vitamina D, además de un suplemento de 1.000 UI de vitamina

D al día. Como mínimo, todas deberían ingerir 1.400 UI diarias, y 2.000 UI también serían adecuadas, sobre todo para las obesas. El nivel en sangre debería encontrarse entre los 30 y los 100 nanogramos por milímetro.

¿Qué recomienda para los niños a los que se les da el pecho?

Hace poco, la Academia Estadounidense de Pediatría recomendó que todos los niños, entre ellos los bebés que tomaban leche materna, deberían ingerir 400 UI de vitamina D. Aunque estoy de acuerdo, diría que es lo mínimo. Recordemos que 2.000 UI durante el primer año de vida puede reducir el riesgo de diabetes del niño en casi un 80 %. Por lo tanto, darles 1.000 UI diarias puede ser más beneficioso para su salud.

Si una mujer ya está tomando 400 UI con las vitaminas prenatales, ¿cuánto necesita aumentar la dosis durante el embarazo y la lactancia?

Animo a todas las embarazadas y a todas las madres que dan el pecho a tomar, además de las vitaminas prenatales, un suplemento de 1.000 UI de vitamina D para llegar a un total de 1.400 UI diarias. También deberían tomar un suplemento de calcio (1.000 miligramos al día, que se pueden dividir en dos dosis de 500 miligramos). O pueden beber tres o cuatro vasos de leche desnatada o de zumo de naranja reforzado, que seguramente incorporará vitamina D. Creo que las mujeres que están embarazadas y las que dan el pecho podrían tomar fácilmente 2.000 UI al día sin ningún problema. Los niveles de 25-vitamina D deberían encontrarse entre los 30 y los 100 nanogramos por milímetro.

Se decía que tomar demasiada vitamina D durante el embarazo provocaba que el crecimiento de la cabeza del feto se atrofiara. ¿Es falso?

Sí, es falso. No sé muy bien a qué se refiere con «demasiada vitamina D», pero sin duda tomar las dosis recomendadas de 1.400 o 2.000 UI diarias no atrofiará el crecimiento de la cabeza del feto. El déficit de vitamina D en el útero, en cambio, sí que puede hacerlo.

¿Por qué los bebés solo deben ingerir 400 UI? Y ¿qué debemos hacer con los prematuros?

Parece que los bebés satisfacen todas sus necesidades para la salud ósea con 400 UI al

día. Es la recomendación de la Academia Estadounidense de Pediatría y de la Sociedad Pediátrica Canadiense. Existen algunas pruebas de que los bebés prematuros no son capaces de metabolizar la vitamina D tan eficientemente, pero no hay datos que apunten a que un bebé que ingiera más de 400 UI tenga beneficios adicionales. Por lo tanto, recomiendo para los bebés, incluidos los prematuros, una dosis de 400 UI, aunque creo que hasta 1.000 UI es seguro.

Me encuentro en el tercer trimestre del embarazo y he estado tomando suplementos de 1.4000 UI de vitamina D₃ al día. Mi médico me ha aconsejado que deje de tomarlos porque mis niveles de vitamina D activada son el doble de lo normal y mi 25-vitamina D es normal. Le preocupa que me intoxique. ¿Tiene razón?

En absoluto. La vitamina D activada (1,25-vitamina D) aumenta durante el segundo y el tercer trimestre. Es una reacción a que el cuerpo esté generando más proteínas vinculadas a la vitamina D y necesitas mejorar la eficiencia de la absorción dietética del calcio para la mineralización fetal. No hay ningún problema y deberías seguir tomando los suplementos. Te beneficiarás tanto tú como el bebé.

ENFERMEDADES, TRASTORNOS Y ESTADOS ESPECIALES

Si te diagnostican cáncer, ¿ayuda tomar suplementos de vitamina D?

No sabemos si el hecho de aumentar la vitamina D cuando nos han diagnosticado un cáncer reduce el crecimiento del tumor o cambia el resultado de la enfermedad. No obstante, no hay razón alguna para que el paciente no mantenga sus niveles de 25-vitamina D entre los 30 y los 100 nanogramos. Podrá mejorar la fuerza muscular y ósea, así como favorecer los beneficios terapéuticos del tratamiento del cáncer. Estos pacientes suelen tener dolores en los huesos, los músculos y las articulaciones, así como problemas gastrointestinales. Subsanan un déficit de vitamina D podría ayudar. En mis estudios he comprobado que los pacientes de cáncer normalmente tienen déficit de vitamina D. También hemos demostrado en ratones que el crecimiento celular del cáncer de colon y de próstata es menor cuando reciben una dosis suficiente de vitamina D.

Durante la quimioterapia, ¿los suplementos de vitamina D son seguros o podrían

interactuar con el proceso de estos agentes?

No hay pruebas de que los suplementos de vitamina D interactúen con este tratamiento. Por lo tanto, los suplementos de vitamina D son seguros durante la quimioterapia. Mi laboratorio ha demostrado que más del 50 % de los pacientes con varios tipos de cáncer que se sometían a quimioterapia tenían una insuficiencia grave de vitamina D.

¿Es necesario tener unos niveles de 25-vitamina D entre los 60 y los 80 nanogramos por milímetro para prevenir el cáncer?

Parece que un nivel en sangre de al menos 30 nanogramos por milímetro puede reducir el riesgo de muchos cánceres mortales. No se sabe, sin embargo, si los niveles deben ser de 60 nanogramos por milímetro, pero no hay peligro alguno en que estén entre los 60 y los 80 nanogramos. Yo intento que todos mis pacientes estén entre los 40 y los 100 nanogramos, porque creo que es terapéutico y previene enfermedades crónicas, entre ellas los cánceres más habituales.

¿El déficit de vitamina D está relacionada con la enfermedad de tiroides?

El déficit de vitamina D no causa la enfermedad de tiroides, pero los pacientes con hipertiroidismo (una tiroides con exceso de actividad que desequilibra las hormonas metabólicas del cuerpo, lo cual desencadena toda una serie de problemas) destruyen mayor cantidad de 25-vitamina D y tienen más riesgo de déficit (véase el capítulo 11).

¿Hay alguna correlación entre el déficit de vitamina D y el hipertiroidismo (una tiroides menos activa)?

No hay relación alguna entre el déficit de vitamina D y el hipertiroidismo. El déficit es tan común que, con frecuencia, los pacientes con hipertiroidismo también la tienen. Todos los pacientes deberían subsanarla y prevenirla con unos buenos niveles de vitamina D.

Las altas tasas de autismo en niños que han crecido en zonas ecuatoriales y se han trasladado a Estados Unidos ¿se podría deber a un déficit de vitamina D?

No hay mucha información sobre las causas del autismo. Si bien se ha apuntado a que el déficit de vitamina D podría aumentar el riesgo, actualmente no hay suficientes

ensayos clínicos que demuestren que la vitamina D mejore el autismo. Pero cualquier persona, incluidos los niños con autismo, deben ingerir suficiente vitamina D para que sus niveles en sangre se sitúen entre los 30 y los 100 nanogramos por milímetro.

¿Existe alguna prueba de que el tratamiento con vitamina D de los pacientes con enfermedades autoinmunes alivie sus síntomas?

No hay ninguna investigación en marcha que estudie a pacientes con enfermedades autoinmunes con dosis altas de vitamina D, así que no podemos saber si los síntomas se aliviarían. No obstante, el déficit de vitamina D está relacionado con muchos síntomas no específicos, como la debilidad y los dolores musculares, y los dolores óseos articulares, que acompañan a las enfermedades autoinmunes como la esclerosis múltiple y la artritis reumatoide. Según mi experiencia, tratar a los pacientes de esclerosis múltiple con vitamina D no solo mejora su sensación de bienestar y la fuerza muscular, sino que algunos también han experimentado una especie de vacaciones prolongadas de sus enfermedades. Cuando un paciente de artritis reumatoide corrige su déficit de vitamina D, mejora la función muscular y reduce los dolores óseos y articulares.

¿La vitamina D alivia los síntomas de la esclerosis múltiple? ¿Podría retrasar su avance?

He comprobado que los pacientes de esclerosis múltiple suelen tener déficit de vitamina D. Dado que este causa debilidad muscular, subsanarlo mejora significativamente las funciones musculares en general. Algunos de mis pacientes que sintieron los primeros síntomas de la enfermedad y fueron tratados con 50.000 UI de vitamina D cada semana durante ocho semanas y, a partir de entonces, cada dos semanas, han sentido una mejora considerable. Por lo tanto, si padeces esclerosis múltiple, no hay razón para no controlar tu nivel de vitamina D, corregir el déficit y prevenirla.

En casos leves y moderados de osteopenia (el preludio de la osteoporosis), ¿una dosis adecuada de vitamina D y calcio prevendrá la osteoporosis y, por lo tanto, eliminará la necesidad de medicación?

Según mi experiencia, muchas de las personas que sufren osteopenia leve o moderada también tienen déficit de vitamina D y calcio. Normalmente, trato este déficit y luego les

administro dosis de 50.000 UI de vitamina D₂ cada dos semanas. Además, a los adultos por debajo de los cincuenta años les administro un total de 1.000 miligramos de calcio, ya sea con la dieta o con suplementos. Y a los mayores de cincuenta años les aumento la dosis en 200 miligramos, para que alcancen los 1.200 o los 1.500. Les recomiendo que tomen el calcio en dos o tres dosis diferenciadas y no todo a la vez, porque estará más biodisponible. La vitamina D se puede tomar en cualquier momento. Hago un seguimiento de estos pacientes y, uno o dos años después, reevalúo su densidad mineral ósea. Con frecuencia, hay un leve aumento o no hay una diferencia significativa. Pero algunos experimentan un aumento espectacular entre el 10 y el 15 % si la osteomalacia se debe a un déficit de vitamina D. Solo cuando veo una reducción mayor del 5 % en un año, opto por un tratamiento más agresivo con fármacos para prevenir la osteoporosis.

¿La vitamina D tiene alguna relación con la escoliosis de las chicas adolescentes?

¿Los suplementos pueden ayudar a corregir la curvatura de la columna?

No tengo noticia alguna de la relación entre el déficit de vitamina D y la escoliosis de las adolescentes. No obstante, muchas de ellas tienen déficit y, para maximizar su salud ósea, deberían ingerir suficiente vitamina D y calcio (véase el cuadro de la página 288). Pero el suplemento no corregirá la curvatura. Por desgracia, es una deformidad permanente. En todo caso, si el déficit está acentuando la curvatura, corregir la falta de vitamina D ayudará a que no se curve todavía más. Ten en cuenta que la vitamina D también mejora la fuerza muscular, como así demostró un estudio del Líbano con 2.000 UI diarias administradas a chicas de entre diez y diecisiete años. Otro estudio reciente, que analizó la influencia de unos niveles bajos de 25-vitamina D en la masa ósea, la remodelación ósea y la fuerza muscular en 301 chicas chinas sanas, también confirmó la importancia de un buen nivel de vitamina D para alcanzar una masa ósea y fuerza muscular óptima.

¿Las recomendaciones serían las mismas para los pacientes con síndrome de Down y con discapacidad intelectual?

Recomiendo que los niños de más de un año y los adultos ingieran al menos entre 1.400 y 2.000 UI de vitamina D si no se exponen suficientemente al sol. Lo mismo se aplica a los pacientes con síndrome de Down y con discapacidades intelectuales. (Repito que los recién nacidos deberían ingerir 400 UI como mínimo, aunque 1.000 UI al día es

seguro y podría ser incluso más beneficioso.)

¿Algunos de los estudios citados muestran una mayor incidencia de piedras en el riñón en los pacientes que toman los niveles de vitamina D que usted sugiere?

En mi opinión, no hay un mayor riesgo de desarrollar piedras en el riñón si se subsana el déficit de vitamina D con las dosis que recomiendo. La mayoría de los estudios que han informado de una relación están mal diseñados y controlados. En los pacientes que he tratado no he visto un mayor riesgo de piedras en el riñón. Creo que se trata de una falacia.

Tengo hiperparatiroidismo primario, mi nivel de calcio es alto y tengo déficit de vitamina D. Mi médico dice que si tomo vitamina D aumentará el nivel de calcio y que, por lo tanto, debo evitarlo. ¿Es verdad?

No es verdad. Dos estudios lo han demostrado. En todo caso, los niveles de la hormona paratiroidea y de calcio mejorarán si corregimos el déficit de vitamina D.

Tengo sarcoidosis y mi médico me aconseja que no tome vitamina D porque podrían aumentar los niveles de calcio. ¿Es verdad?

Es verdad que una exposición excesiva al sol o tomar mucha vitamina D puede causar que los macrófagos del tejido generen demasiada vitamina D activada. No obstante, a los enfermos no les debería faltar esta vitamina, porque puede provocar debilidad muscular y los síntomas de la osteomalacia (dolores y molestias en los huesos y los músculos). Intento que los pacientes con sarcoidosis mantengan unos niveles de 25-vitamina D que estén entre los 30 y los 100 nanogramos por milímetro, y controlo el suero de calcio para asegurarme de que no supera cierto límite.

Tengo una enfermedad renal y estoy en diálisis. Mi médico dice que, puesto que mis riñones no pueden producir vitamina D activada a partir de la 25-vitamina D, no hay necesidad de tomar un suplemento para mantener los niveles por encima de los 30 nanogramos. ¿Es correcto?

No. La Fundación Nacional del Riñón y yo recomendamos que todos los pacientes con una insuficiencia renal —incluso los que no tienen riñones— deberían mantener sus niveles de 25-vitamina D entre los 30 y los 100 nanogramos por milímetro.

¿Qué deben hacer las personas con un defecto en el receptor de la vitamina D (VDR) cuando necesitan aumentar los niveles?

Quienes tienen un defecto en los receptores se pueden beneficiar aumentando la ingesta de vitamina D. Dependerá de la gravedad de la alteración del gen VDR. Los pacientes que tienen una mutación de este gen, conocidos como raquíticos resistentes a la vitamina D o raquíticos de tipo II dependientes de la vitamina D, se beneficiarán no solo tomando vitamina D, sino también con la forma activa de la vitamina D, la 1,25-vitamina D.

Tomo medicamentos que me hacen especialmente sensible al sol. ¿Qué debería hacer?

Si no puedes exponerte al sol en absoluto, la clave son los suplementos. Lo mejor es tomar 2.000 UI de vitamina D al día durante un año. A esto puedes añadir cualquier complejo multivitamínico, los alimentos reforzados y el pescado rico en vitamina D.

A muchas mujeres les prescriben gabapentina en lugar de estrógeno para los sofocos. ¿Podría reducir los niveles de 25-vitamina D?

No sabemos si la gabapentina (cuyo nombre comercial es Neurotin o Gabarone) que se utiliza para los sofocos reduce los niveles de 25-vitamina D. No obstante, sabemos que muchos fármacos, e incluso la hierba de San Juan, destruyen la vitamina D. Por lo tanto, como mínimo recomendaría 2.000 UI al día y el control de los niveles.

Guía de recursos

La siguiente lista es una guía para aprovechar al máximo el programa que propone este libro. He investigado algunos productos y he utilizado otros. No es en absoluto exhaustiva, es imposible enumerar todos los productos disponibles. Busca diferentes opciones en tu zona y entra en mi página web (www.drholickdsolution.com) para obtener más información actualizada y encontrar los mejores productos que ayudarán a tu salud.

Luz que produce vitamina D

Lámpara Sperti, de KBD

www.vitaminduv.com

info@vitaminduv.com

859-331-0800

Pescado salvaje

Vital Choice

PO Box 4121

Bellingham, WA 98227

www.vitalchoice.com

Tel. ventas: 800-608-4825

Servicio al cliente: 866-428-5887

Marcas de suplementos

Wellesse

www.wellesse.com

1-800-232-4005

Vital Nutrients

www.vitalnutrients.com

1-888-328-9992

Lane Labs

www.lanelabs.com

1-800-526-3005

Vital Choice

PO Box 4121

Bellingham, WA 98227

www.vitalchoice.com

Tel. ventas: 800-608-4825

Servicio al cliente: 866-482-5887

Perque

La «D3 Cell Guard» de Perque la venden los médicos y los profesionales de la sanidad

1-800-525-7352

www.perque.com

info@perque.com

Nature Made

www.naturemade.com

1-800-276-2878

Metagenics

www.metagenics.com

New Chapter

Suplemento New Chapter Bone Health de vitamina D y calcio

www.newchapter.com

Gotas de vitamina pediátricas

Enfamil

www.enfamil.com

1-800-BABY-123 (1-800-2229-123)

Just D Infant Vitamina Drops

www.sunlightvitamins.com

Protectores solares que favorecen la absorción de vitamina D

D Sun Solution Sunscreen

www.dsunsolution.com

info@dsunsolution.com

Productos reforzados con vitamina D

Marcas y productos generales que podrás encontrar en las tiendas de tu localidad (verás que, con frecuencia, las marcas ya advierten en la etiqueta que sus productos están reforzados):

Zumo de naranja Minute Maid con calcio y vitamina D

Leche, yogur, quesos y requesón reforzados con vitamina D

Cereales reforzados con vitamina D

Pan reforzado con vitamina D

Setas y setas expuestas a la luz del sol o ultravioleta

Levadura con vitamina D

Bebida energética Boda con vitamina D (véase www.urstuff.com)

Cajas de luz para los trastornos afectivos estacionales

La siguiente lista de proveedores es una selección:

www.sunalux.com/s_lightboxes.cfm

www.verilux.com

www.consumer.philips.com

<http://sunbox.com/>
www.bio-light.com

Bibliografía seleccionada

En el momento en que se mandó este libro a la imprenta, seguían apareciendo nuevos estudios que respaldaban la afirmación de los investigadores de que mantener unos buenos niveles de vitamina D es fundamental para tener una salud óptima. Enumerar aquí todas las investigaciones sobre la vitamina D nos llevaría miles de páginas, pues es casi imposible dar cuenta de los estudios que se han publicado en los últimos veinte años. A continuación hago una selección de los más importantes y prominentes, incluidos los que cito en este libro. He dividido la bibliografía en secciones para cubrir diferentes aspectos de la salud. Para acceder a más investigaciones y estudios relacionados, recomiendo visitar mi página web (www.drholickdsolution.com) y la biblioteca en línea del Instituto Nacional de la Salud (www.pubmed.com).

Enfermedades autoinmunes (esclerosis múltiple, artritis reumatoide, diabetes de tipo 1, etc.)

- Cantorna, M. T.; Hayes, C. E.; DeLuca, H. F., «1,25-Dihydroxyholecalciferol inhibits the progression of arthritis in murine models of human arthritis», *Journal of Nutrition*, 1998; 128:68-72.
- , «1,25-Dihydroxivitamin D₃ reversibly blocks the progression of relapsing encephalomyelitis, a model of multiple sclerosis», *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 1996; 93:7861-7864.
- Embry, A. F.; Snowdon, L. R.; Vieth, R., «Vitamin D and seasonal fluctuations of gadolinium-enhancing magnetic resonance imaging lesions in multiple sclerosis», *Annals of Neurology*, 2000; 48:271-272.
- EURODIAB Substudy 2 Study Group, «Vitamin D supplement in early childhood and risk for Type I (insulin-dependent) diabetes mellitus», *Diabetologia*, 1999; 42:51-

54.

- Harris, S. S., «Vitamin D and type 1 diabetes», *American Journal of Clinical Nutrition*, 2004; 79:889-890.
- Hernán, M. A.; Olek, M. J.; Ascherio, A., «Geographic variation of MS incidence in two prospective studies of US women», *Neurology*, 1999; 51:1711-1718.
- Hyppönen, E.; Läärä, E.; Järvelin, M-R.; Virtanen, S. M., «Intake of vitamin D and risk of type 1 diabetes: A birth-cohort study», *Lancet*, 2001; 385:1500-1503.
- Mathieu, C.; Badenhop, K., «Vitamin D and type I diabetes mellitus: State of the art», *Trends in Endocrinology and Metabolism*, 2005;16;261-266.
- Merlino, L. A.; Curtis, J.; Mikuls, T. R.; Cerhan, J. R.; Criswell, L. A.; Saag, K.G. Iowa, «Women's health study. Vitamin D intake is inversely associated with rheumatoid arthritis», *Arthritis and Rheumatism*, 2004;50(1):72-77.
- Mohr, S. B.; Garland, C. F.; Gorham, E. D.; Garland, F. C., «The association between ultraviolet B irradiance, vitamin D status and incidence rates of type I diabetes in 51 regions worldwide», *Diabetologia*, 2008 agos;51(8):1391-1398.
- Munger, K. L.; Zhang, S. M.; O'Reilly, E.; Hernán, M. A.; Olek, M. J.; Willett, W. C.; Ascherio, A., «Vitamin D intake and incidence of multiple sclerosis», *Neurology*, 2004; 62 (1);60-65.
- Munger, K. L.; Levin, L. I.; Hollis, B. W.; Howard, N. S.; Ascheino, A., «Serum 25-hydroxyvitamin D levels and risk of multiple sclerosis», *Journal of the American Medical Association*, 2006; 296:2832-2838.
- Ponsonby, A. L.; Lucas, R. M.; Van der Mei, I. A., «UVR, vitamin D and three autoimmune diseases-multiple sclerosis, type I diabetes, rheumatoid arthritis», *Photochemistry and Photobiology*, 2005; 81:1267-1275.
- Van Amerongen, B. M.; Dijkstra, C. D.; Lips, P.; Polman, C. H., «Multiple sclerosis and vitamin D: An update», *European Journal of Clinical Nutrition*, 2004; 58 (8);1095-1109.

Salud cerebral (alzhéimer, demencia, depresión, trastorno afectivo estacional, esquizofrenia, etc.)

Ancoli-Israel, S.; Martin, J. L.; Kripke, D. F.; Marler, M.; Klauber M. R., «Effect of light

- treatment on sleep and circadian rhythms in demented nursing home patients», *Journal of the American Geriatrics Society*, 2002, 50(2):282-289.
- Brainard, C. C.; Hanifin, J. P.; Rollag, M. D.; Greenson, J. *et al.*, «Human melatonin regulation is not mediated by the three cone photopic visual system», *Journal of Clinical Endocrinology and Metabolism*, 2001; 86 (1):433-436.
- Colenda, C. C. *et al.*, «Phototherapy for patients with Alzheimer disease with disturbed sleep patterns: Results of a community-based pilot study», *Alzheimer Disease and Associated Disorders*, 1997; 11(3):175-178.
- Czeisler, C. A. *et al.*, «Use of bright light to treat maladaptation to night shift work and circadian rhythm sleep disorders», *Journal of Sleep Research*, 1995; 4 (S2):70-73.
- Davies, G.; Wellham J.; Chant, D.; Torrey, E. F.; McGrath, J., «A systematic review and meta-analysis of Northern Hemisphere season of birth studies in schizophrenia», *Schizophrenia Bulletin*, 2003; 29(3):587-593.
- Eastman, C. I. *et al.*, «Bright light treatment of winter depression», *Archives of General Psychiatry*, 1998;55:883-889.
- Eyles, D. W.; Smith, S.; Kinobe, R.; Hewison, M.; McGrath, J. J., «Distribution of the Vitamin D receptor and 1 α -hydroxylase in human brain», *Journal of Chemical Neuroanatomy*, 2005; 29:21-30.
- Gloth, F. M.; Alam, W.; Ilollis, B., «Vitamin D vs broad spectrum phototherapy in the treatment of seasonal affective disorder», *Journal of Nutrition, Health and Aging*, 1999; 3:5-7.
- Kendell, R. E.; Adams, W., «Exposure to sunlight, vitamin D and schizophrenia», *Schizophrenia Research*, 2002; 54(3):193-198.
- Kripke, D. F., «Light treatment for nonseasonal depression: Speed, efficacy, and combined treatment», *Journal of Affective Disorders*, 1998; 49(2):109-117.
- Lam, R. W.; Levitt, A. J. (eds.), «Canadian consensus guidelines for the treatment of seasonal affective disorder: A summary of the report of the Canadian consensus group on SAD», *Canadian Journal of Diagnosis*, 2000.
- Levins, P. C.; Carr, D. B.; Fisher, J. E.; Momtaz, K.; Parrish, J. A., «Plasma [beta]endorphin and [beta]-lipotropin response to ultraviolet radiation», *Lancet*, 1983; 2(8342):166.
- Lewy, A. J. *et al.*, «Morning vs. evening light treatment of patients with winter depression», *Archives of General Psychiatry*, 1998; 55:890-896.

- McGrath, J.; Eyles, D.; Mowry, B.; Yolken, R.; Buka, S., «Low maternal vitamin D as a risk factor for schizophrenia: A pilot study using banked sera», *Schizophrenia Research*, 2003; 63:73-78.
- Mishima K. *et al.*, «Morning bright light therapy for sleep and behavior disorders in elderly patients with dementia», *Acta Psychiatrica Scandinavica*, 1994; 89(1):1-7.
- Rosenthal, N. E., «Diagnosis and treatment of seasonal affective disorder», *Journal of the American Medical Association*, 1993; 270(22):2717-2720.
- Sato, Y.; Iwamoto, J.; Kanoko, T.; Satoh, K., «Amelioration of osteoporosis and hypovitaminosis D by sunlight exposure in hospitalized, elderly women with Alzheimer's Disease: A randomized controlled trial», *Journal of Bone and Mineral Research*, 2005; 20: 1327-1333.
- Terman, M.; Lewy, A. J.; Dijk, D. J.; Boulos, Z. *et al.*, «Light treatment for sleep disorders: Consensus report. IV Sleep phase and duration disturbances», *Journal of Biological Rhythms*, 1995; 10:135-147.
- Zanello, S. B.; Jackson, D.; Holick, M. F., «Expression of the circadian clock genes clock and period 1 in human skin», *Journal of Investigative Dermatology*, 2000; 115(4):757-760.

Cáncer (de órganos internos, mama, colon, próstata, ovarios, páncreas, etc.)

- Ahonen, M. H.; Tenkanen, L.; Teppo, L.; Hakama, M.; Tuohimaa, P., «Prostate cancer risk and prediagnostic serum 25-hydroxyvitamin D levels (Finland)», *Cancer Causes Control*, 2000; 11:847-852.
- Apperly, F. L., «The relation of solar radiation to cancer mortality in North America», *Cancer Research*, 1941; 1:191-195.
- Bertone-Johnson, E. R.; Chen, W. Y.; Holick, M. F. *et al.*, «Plasma 25-hydroxyvitamin D and 1,25-Dihydroxyvitamin D and risk of breast cancer», *Cancer Epidemiology, Biomarkers and Prevention*, 2005; 14:1991-1997.
- Bischoff-Ferrari, H. A.; Giovannucci, E.; Willett, W. C.; Dietrich, T.; Dawson-Hughes, B., «Estimation of optimal serum concentrations of 25-hydroxyvitamin D for multiple health outcomes», *American Journal of Clinical Nutrition*, 2006; 84:18-28.
- Bodiwala, D.; Luscombe, C. J.; Liu, S.; Saxby, M.; French, M.; Jones, P. W., «Prostate

- cancer risk and exposure to ultraviolet radiation: Further support for the protective effect of sunlight», *Cancer Letters*, 2003; 192(2):145-149.
- Chen, T. C.; Holick, M. F., «Vitamin D and prostate cancer prevention and treatment», *Trends in Endocrinology and Metabolism*, 2003; 14:423-430.
- Cross, H. S.; Kallay, E.; Lechner, D.; Gerdenitsch, W. *et al.*, «Phytoestrogens and vitamin D metabolism: A new concept for the prevention and therapy of colorectal, prostate and mammary carcinoma», *Journal of Nutrition*, 2004, mayo, 134(5): 1207S-1212S.
- Feldman, D.; Zhao, X. Y.; Krishnan, A. V., Editorial/Mini-review: «Vitamin D and prostate cancer», *Endocrinology*, 2000; 141:5-9.
- Feskanich, J. M.; Fuchs, C. S.; Kirkner, G. J.; Hankinson, S. E. *et al.*, «Plasma vitamin D metabolites and risk of colorectal cancer in women», *Cancer Epidemiology, Biomarkers and Prevention*, 2004; 13(9):1502-1508.
- Freedman, D. M.; Dosemeci, M.; McGlynn, K., «Sunlight and mortality from breast, ovarian, colon, prostate, and non-melanoma skin cancer: A composite death certificate based case-control study», *Occupational and Environmental Medicine*, 2002; 59:257-262.
- Garland, C. F.; Garland, F. C.; Shaw, E. K.; Comstock, G. W. *et al.*, «Serum 25-hydroxyvitamin D and colon cancer: Eight-year prospective study», *Lancet*, 1989; 18:1176-1178.
- Garland, F. C.; Garland, C. F.; Gorham, E. D.; Young, J. F., «Geographic variation in breast cancer mortality in the United States: A hypothesis involving exposure to solar radiation», *Preventive Medicine*, 1990; 19:614-622.
- Garland, C. F.; Garland, F. C.; Gorham E. D. *et al.*, «The role of vitamin D in cancer prevention», *American Journal of Public Health*, 2006; 96(2):252-261.
- Garland, C. F.; Gorham, E. D.; Mohr, S. B.; Garland, F. C., «Vitamin D for cancer prevention: Global perspective», *Annals of Epidemiology*, 2009 jul; 19(7):468-483.
- Garland, C. F.; Gorham, E. D.; Mohr, S. B.; Grant, W. B. *et al.*, «Vitamin D and prevention of breast cancer: Pooled analysis», *Journal of Steroid Biochemistry and Molecular Biology*, 2006; 103(3-5):708-711.
- Giovannucci, E.; Liu, Y.; Rimm, E. B.; Hollis, B. W. *et al.*, «Prospective study of predictors of vitamin D status and cancer incidence and mortality in men», *Journal of the National Cancer Institute*, 2006; 98(7):451-459.

- Giovannucci, E.; Liu, Y.; Willett W. C., «Cancer incidence and mortality and vitamin D in black and white male health professionals», *Cancer Epidemiology, Biomarkers and Prevention*, 2006; 15(12): 2467-2472.
- Gorham, E. D.; Garland, C. F.; Garland, F. C. *et al.*, «Optimal vitamin D status for colorectal cancer prevention: A quantitative meta analysis», *American Journal of Preventive Medicine*, 2007; 32(3):210-216.
- Grant, W. B., «An estimate of premature cancer mortality in the U. S. due to inadequate doses of solar ultraviolet-B radiation», *Cancer*, 2002; 70:2861-2869.
- , «How strong is the evidence that solar ultraviolet B and vitamin D reduce the risk of cancer?», *Dermato-Endocrinology*, 2009; 1: 17-24.
- , «Lower vitamin-D production from solar ultraviolet-B irradiance may explain some differences in cancer survival rates», *Journal of the National Medical Association*, 2006; 98(3):357-364.
- Hanchette, C. L.; Schwartz, G. G., «Geographic patterns of prostate cancer mortality», *Cancer*, 1992; 70:2861-2869.
- Holick, M. F., «Calcium plus vitamin D and the risk of colorectal cancer», *New England Journal of Medicine*, 2006; 354(21):2287.
- , «Vitamin D and sunlight: Strategies for cancer prevention and Other health benefits», *Clinical Journal of the American Society of Nephrology*, 2008 sept.; 3(5):1548-1555.
- John, E. M.; Schwartz, G. G.; Dreon D. M.; Koo, J., «Vitamin D and breast cancer risk: The NHANES I epidemiologic follow-up study, 1971-1975 to 1992», *National Health and Nutrition Examination Survey Cancer Epidemiology, Biomarkers and Prevention*, 1999; 8:399-406.
- Knight, J. A.; Lesosky, M.; Barnett, H.; Raboud, J. M.; Vieth, R., «Vitamin D and reduced risk of breast cancer: A population-based case-control study», *Cancer Epidemiology, Biomarkers and Prevention*, 2007; 16(3):422-499.
- Lappe, J. M.; Travers-Gustafson, D.; Davies, K. M.; Reeker, R. R.; Heaney, R. P., «Vitamin D and calcium supplementation reduces cancer risk: Results of a randomized trial», *American Journal of Clinical Nutrition*, 2007; 85(6):1586-1591.
- Lefkowitz, E. S.; Garland, C. F., «Sunlight, vitamin D, and ovarian cancer mortality rates in US women», *International Journal of Epidemiology*, 1994; 23:1133-1136.
- Palmer, H. G.; Larriba, M. J.; Garcia, J. M.; Ordonez-Moran, P. *et al.*, «The transcription

- factor SNAIL represses vitamin D receptor expression and responsiveness in human colon cancer», *Nature Medicine*, 2004; 10:917-919.
- Peller, S.; Stephenson, C. S., «Skin irritation and cancer in the United States Navy», *American Journal of the Medical Sciences*, 1937; 194:326-333.
- Schwartz, G. G.; Whitlatch, L. W.; Chen, T. C.; Lokeshwar, B. L.; Holick, M. F., «Human prostate cells synthesize 1,25-dihydroxyvitamin D₃ from 25-hydroxyvitamin D₃», *Cancer Epidemiology, Biomarkers and Prevention*, 1998; 7:391-395.
- Spina, C. S.; Tangpricha, V.; Uskokovic, M.; Adorinic, L. *et al.*, «Vitamin D and cancer», *Anticancer Research*, 2006; 26(4a):2515-2524.
- Wactawski-Wende, J.; Kotchen, J. M.; Anderson, G. L. *et al.*, «Calcium plus vitamin D supplementation and the risk of colorectal cancer», *New England Journal of Medicine*, 2006; 354:684-696.

Salud cardiovascular

- Bostick, R.; Kushi L. H.; Wu, Y.; Meyer, K. A. *et al.*, «Relation of calcium, vitamin D and dietary food intake to ischemic heart disease mortality among post menopausal women», *American Journal of Epidemiology*, 1999;149:151-161.
- Carbone, L. D.; Rosenberg, E. W.; Tolley, E. A.; Holick, M. F. *et al.*, «25-Hydroxyvitamin D, cholesterol, and ultraviolet irradiation», *Metabolism Clinical and Experimental*, 2008;57:741-748.
- Dobnig, H.; Pilz, S.; Scharnagl, H.; Renner, W. *et al.*, «Independent association of low serum 25-hydroxyvitamin D and 1,25-dihydroxyvitamin D levels with all-cause and cardiovascular mortality», *Archives of Internal Medicine*, 2008; 168(12):1340-1349.
- Fahrleitner, A.; Dobnig, H.; Obernosterer, A. *et al.*, «Vitamin D deficiency and secondary hyperparathyroidism are common complications in patients with peripheral arterial disease», *Journal of General Internal Medicine*, 2002; 17:663-669.
- Giovannucci, E.; Liu, Y.; Hollis Rimm, E. B., «25-Hydroxyvitamin D and risk of myocardial infarction in men», *Archives of Internal Medicine*, 2008; 168(11):1174-

- Holick, M. F., «Sunlight and vitamin D: Both good for cardiovascular health», *Journal of General Internal Medicine*, 2002; 17(9):733-735.
- Jorde, R.; Bønaa, K., «Calcium from dairy products, vitamin D intake, and blood pressure: The Tromsø study», *American Journal of Clinical Nutrition*, 2000; 71:1530-1535.
- Krause, R.; Bühring, M.; Hopfenmüller, W.; Holick, M. F.; Sharma, A. M., «Ultraviolet B and blood pressure», *Lancet*, 1998; 352(9129): 709-710.
- Kumar, J.; Muntner, P.; Kaskel, F. J.; Hailpern, S. M.; Melamed, M. L., «Prevalence and associations of 25-hydroxyvitamin D deficiency in US children: NHANES 2001-2004», *Pediatrics*, 2009; 124:e362-e370.
- Lee, J. H.; O'Keefe, J. H.; Bell, D.; Hensrud, D. D.; Holick, M. E., «Vitamin D deficiency: An important, common, and easily treatable cardiovascular risk factor?», *Journal of the American College of Cardiology*, 2008, 9 de dic.; 52(24):1949-1956.
- Lind, L.; Hanni, A.; Lithell, H.; Hvarfner, A. *et al.*, «Vitamin D is related to blood pressure and other cardiovascular risk factors in middle-aged men», *American Journal of Hypertension*, 1995; 8:894-901.
- Martins, D.; Wolf, M.; Pan, D.; Zadshir, A. *et al.*, «Prevalence of cardiovascular risk factors and the serum levels of 25-hydroxyvitamin D in the United States: Data from the Third National Health and Nutrition Examination Survey», *Archives of Internal Medicine*, 2007; 167(11):1159-1165.
- Melamed, M. L.; Muntner, P.; Michos, E. D.; Uribarri, J. *et al.*, «Serum 25-hydroxyvitamin D levels and the prevalence of peripheral arterial disease: Results from NHANES 2001 to 2004», *Arteriosclerosis, Thrombosis, and Vascular Biology*, 2008; 28(6):1179-1185.
- Pfeifer, M.; Begerow, B.; Minne, H. W.; Nachtigall, D.; Hansen, C., «Effects of a short-term vitamin D3 and calcium supplementation on blood pressure and parathyroid hormone levels in elderly women», *Journal of Clinical Endocrinology and Metabolism*, 2001; 86:1633-1637.
- Poole, K. E.; Loveridge, N.; Barker, P. J.; Halsall, D. J. *et al.*, «Reduced vitamin D in acute stroke», *Stroke*, 2006; 37(1):243-245.
- Reis, J. P.; Von Mühlen, D.; Miller, E. R. 3^o; Michos, E. D.; Appel, L. J., «Vitamin D

- status and cardiometabolic risk factors in the United States adolescent population», *Pediatrics*, 2009, 3 de agosto.
- Rostand, S C., «Ultraviolet light may contribute to geographic and racial blood pressure differences», *Hypertension*, 1997; 30(2 pt 1): 150-156.
- Wang, T. J.; Pencina, M. J.; Booth, S. L.; Jacques, P. F. *et al.*, «Vitamin D deficiency and risk of cardiovascular disease», *Circulation*, 2008; 117(4):503-511.
- Zittermann, A.; Schleithoff, S. S.; Tenderich, G.; Berthold, H. K. *et al.*, «Low vitamin D status: A contributing factor in the pathogenesis of congestive heart failure?», *Journal of the American College of Cardiology*, 2003; 41:105-112.

Inmunidad

- Aloia, J. R.; Li-Ng, M., «Epidemic influenza and vitamin D», *Epidemiology and Infection*, 2007; 12;1-4.
- Cannell, J. J.; Vieth, R.; Umhau, J. C.; Holick, M. F.; Grant W. B.; Madronich, S.; Garland, C. F.; Giovannucci, E., «Epidemic influenza and vitamin D», *Epidemiology and Infection*, 2006; 134(6):1129-1140.
- Cantorna, M. T.; Zhu, Y.; Froicu, M.; Wittke, A., «Vitamin D status, 1,25-dihydroxyvitamin 103, and the immune system», *American Journal of Clinical Nutrition*, 2004; 80(suplem.):1717S-1720S.
- Chan, T. Y. K., «Vitamin D deficiency and susceptibility to tuberculosis», *Calcified Tissue International*, 2000; 66 (6):476-478.
- Ginde, A. A.; Mansbach, J. M.; Camargo, C. A. Jr., «Association between serum 25-hydroxyvitamin D level and upper respiratory tract infection in the Third National Health and Nutrition Examination Survey», *Archives of Internal Medicine*, feb. 2009; 169(4):384-390.
- Krause, R.; Kuhn, G.; Pose, M.; Dobberke *et al.*, «Suberythral UV-irradiation increases immunological capacity in children with frequent colds», en *Biologic effects of light*, 1998. Simposio en Basel, Suiza, 1-3 de noviembre de 1998. M. F. Holick y E. G. Jung, editores. Boston, Kluwer Academic Publishers, 1999:49-51.
- Liu, P. T.; Stenger, S.; Li, H.; Wenzel, L. *et al.*, «Toll-like receptor triggering of a vitamin D-mediated human antimicrobial response», *Science*, 2006; 311:1770-

Enfermedades renales

Dusso, A. S.; Brown, A. J.; Slatopolsky, «Vitamin D», *American Journal of Physiology-Renal Physiology*, 2005; 289:F8-F28.

Jones, G., «Expanding role for vitamin D in chronic kidney disease: Importance of blood 25-OH-D levels and extra-renal 1 α -hydroxylase in the classical and nonclassical actions of 1,25-dihydroxyvitamin D₃», *Seminars in Dialysis*, 2007; 20(4):316-324.

Fuerza muscular

Bischoff-Ferrari, H. A.; Dietrich, T.; Orav, E. J.; Hu, F. B.; Zhang, Y.; Karlson, E. W.; Dawson-Hughes, B., «Higher 25-hydroxyvitamin D concentrations are associated with better lower-extremity function in both active and inactive persons aged over 60», *American Journal of Clinical Nutrition*, 2004;80(3):752-758.

Bischoff-Ferrari, H. A.; Dawson-Hughes, B.; Willett, W. C. *et al.*, «Effect of vitamin D on falls: A meta-analysis», *Journal of the American Medical Association*, 2004; 91:1999-2006.

Bischoff-Ferrari, H. A.; Orav, E. J.; Dawson-Hughes, B., «Effects of cholecalciferol plus calcium on falling in ambulatory older men and women», *Archives of Internal Medicine*, 2006; 166:424-430.

Boland, R., «Role of vitamin D in skeletal muscle function», *Endocrine Reviews*, 1986; 7:434-438.

Broe, K. E.; Chen, T. C.; Weinberg, J.; Bischoff-Ferrari, H. A. *et al.*, «A higher dose of vitamin D reduces the risk of falls in nursing home residents: A randomized, multiple-dose study», *Journal of the American Geriatrics Society*, 2007; 55(2):234-239.

Holick, M. F., «Sunlight 'D'ilemma: Risk of skin cancer or bone disease and muscle weakness», *Lancet*, 2001; 357(9249):4-6.

Pfeifer, M.; Begerow, B.; Minne, H. W. *et al.*, «Vitamin D status, trunk muscle strength,

body sway, falls, and fractures among 237 postmenopausal women with osteoporosis», *Experimental and Clinical Endocrinology and Diabetes*, 2001; 109:87-92.

Pfeifer, M.; Begerow, B.; Minne, H.; Abrams, C. *et al.*, «Effects of a short-term vitamin D and calcium supplementation on body sway and secondary hyperparathyroidism in elderly women», *Journal of Bone and Mineral Research*, 200; 15:113-115.

Visser, M.; Deeg, D. J.; Lips, P.; Longitudinal Aging Study Amsterdam. «Low vitamin D and high parathyroid hormone levels as determinants of loss of muscle strength and muscle mass (sarcopenia): Longitudinal Aging Study Amsterdam», *Journal of Clinical Endocrinology and Metabolism*, 2003;8 8:5766-5772.

Obesidad y síndrome metabólico

Arunabh, S.; Pollack, S.; Yeh, J.; Aloia, J. F., «Body fat content and 25-hydroxyvitamin D levels in healthy women», *Journal of Clinical Endocrinology and Metabolism*, 2003; 88:157-161.

Bell, N. H.; Epstein, S.; Greene, A.; Shary, J.; Oexmann, M. J.; Shaw, S., «Evidence for alteration of the vitamin D-endocrine system in obese subjects», *Journal of Clinical Investigation*, 1985; 76:370-373.

Ford, E. S.; Ajani, U. A.; McGurie, L. C.; Liu, S., «Concentrations of serum vitamin D and the metabolic syndrome among U. S. adults», *Diabetes Care*, 2005; 28:1228-1230.

Wortsman, J.; Matsuoka, L. Y.; Chen, T. C.; Lu, Z.; Holick, M. F., «Decreased bioavailability of vitamin D in obesity», *American Journal of Clinical Nutrition*, 2000; 72:690-693.

Wortsman, J.; Matsuoka, L. Y.; Chen, T. C.; Zhiren, L.; Holick, M. F., «Decreased bioavailability of vitamin D in obesity», *American Journal of Clinical Nutrition*, 2000; 72:690-693. Errata en: *American Journal of Clinical Nutrition*, 2003;77:1342.

Salud bucal

- Dietrich, T.; Nunn, M.; Dawson-Hughes, B.; Bischoff-Ferrari, H. A., «Association between serum concentrations of 25-hydroxyvitamin D and gingival inflammation», *American Journal of Clinical Nutrition*, 2005; 82:575-580.
- Dietrich, T.; Joshipura, K. J.; Dawson-Hughes, B.; Bischoff-Ferrari, H. A., «Association between serum concentrations of 25-hydroxyvitamin and periodontal disease in the US population», *American Journal of Clinical Nutrition*, 2004; 80:108-113.
- Krall, E. A.; Wehler, C.; Garcia, R. I.; Harris, S. S.; Dawson-Hughes, B., «Calcium and vitamin D supplements reduce tooth loss in the elderly», *American Journal of Medicine*, 2001; 111:452-456.

Osteomalacia y fibromialgia

- Glerup, H.; Mikkelsen, K.; Poulsen, L.; Hass, E. *et al.*, «Hypovitaminosis D myopathy without biochemical signs of osteomalacic bone involvement», *Calcified Tissue International*, 2000 jun.; 66(6):419-424.
- Holick, M. F., «Vitamin D deficiency: What a pain it is», *Mayo Clinic Proceedings*, 2003; 78(12):1457-1459.
- Malabanan, A. O.; Turner, A. K.; Holick, M. F., «Severe generalized bone pain and osteoporosis in a premenopausal black female: Effect of vitamin D replacement», *Journal of Clinical Densitometry*, 1998(1): 201-204.
- Plotnikoff, G. A.; Quigley, J. M., «Prevalence of severe hypovitaminosis D in patients with persistent, nonspecific musculoskeletal pain», *Mayo Clinic Proceedings*, 2003; 78:1463-1470.

Osteoporosis, densidad ósea y absorción de calcio

- Abrams, S. A.; Griffin, I. J.; Hawthorne, K. M.; Gunn, S. K. *et al.*, «Relationships among Vitamin D levels, parathyroid hormone, and calcium absorption in young adolescents», *Journal of Endocrinology and Metabolism*, 2005; 90(10):5576-5581.
- Araujo, A. B.; Travison, T. G.; Esche, G. R.; Holick, M. F. *et al.*, «Serum 25-hydroxyvitamin D and bone mineral density among Hispanic men», *Osteoporosis*

- International*, feb. de 2009; 20(2):245-255.
- Aris, R. M.; Merkel, P. A.; Bachrach, L. K.; Borowitz, D. S. *et al.*, «Consensus statement: Guide to bone health and disease in cystic fibrosis», *Journal of Clinical Endocrinology and Metabolism*, 2005; 90(3):1888-1896.
- Bakhtiyarova, S.; Lesnyak, O.; Kyznesova, N.; Blankenstein, M. A.; Lips, P., «Vitamin D status among patients with hip fracture and elderly control subjects in Yekaterinburg, Russia», *Osteoporosis International*, 2006; 17(3):441-446.
- Beard, M. K.; Lips, P.; Holick, M. F. *et al.*, «Vitamin D inadequacy is prevalent among postmenopausal osteoporotic women», *Climateric*, 2005; 8(Suplem. 2):199-200.
- Bischoff-Ferrari, H. A.; Willet, W. C.; Wong, J. B.; Giovannucci, E. *et al.*, «Fracture prevention with vitamin D supplementation: A meta-analysis of randomized controlled trials», *Journal of the American Medical Association*, 2005; 293:2257-2264.
- Bischoff-Ferrari, H. A.; Giovannucci, E.; Willett, W. C.; Dietrich, T.; Dawson-Hughes, B., «Estimation of optimal serum concentrations of 25-hydroxyvitamin D for multiple health outcomes», *American Journal of Clinical Nutrition*, 2006; 84:18-28.
- Bischoff-Ferrari, H. A.; Dietrich, T.; Orav, J.; Dawson-Hughes, B., «Positive association between 25-hydroxyvitamin D levels and bone mineral density: A population-based study of younger and older adults», *Journal of the American Medical Association*, 2004; 116:634-639.
- Chapuy, M. C.; Arlot, M. E.; Duboeuf, F.; Brun J. *et al.*, «Vitamin D₃ and calcium to prevent hip fractures in elderly women», *New England Journal of Medicine*, 1992; 327(23):1637-1642.
- Cooper, C.; Javaid K.; Westlake, S.; Harvey, N.; Dennison, E., «Developmental origins of osteoporotic fracture: The role of maternal vitamin D insufficiency», *Journal of Nutrition*, 2005; 135:2728S-2734S.
- Dawson-Hughes, B.; Harris, S. S.; Krall, E. A.; Dallal, G. E., «Effect of calcium and vitamin D supplementation on bone density in men and women 65 years of age or older», *New England Journal of Medicine*, 1997; 337:670-676.
- Di Daniele, N.; Carbonelli, M. G.; Candeloro, N.; Iacopino, L. *et al.*, «Effect Of supplementation of calcium and vitamin D on bone mineral density and bone mineral content in peri- and post-menopause women; a double-blind, randomized, controlled trial», *Pharmacological Research*, 2004; 50:637-641.

- Feskanich, D.; Willett, W. C.; Colditz, G. A., «Calcium, vitamin D, milk consumption, and hip fractures: A prospective study among postmenopausal women», *American Journal of Clinical Nutrition*, 2003; 77:504-511.
- Glowacki, J.; Hurwitz, S.; Thornhill, T. S.; Kelly, M.; LeBoff, M. S., «Osteoporosis and vitamin D deficiency among postmenopausal women with osteoarthritis undergoing total hip arthroplasty», *Journal of Bone and Joint Surgery*, 2003; 85A:2371-2377.
- Heaney, R. P.; Dowell, M. S.; Hale, C. A.; Bendich, A., «Calcium absorption varies within the reference range for serum 25-hydroxyvitamin D», *Journal of the American College of Nutrition*, 2003; 22(2),142-146.
- Heaney, R. P.; Davies, K. M.; Chen, T. C.; Holick, M. E.; Barger-Lux, M. J., «Human serum 25-hydroxycholecalciferol response to extended oral dosing with cholecalciferol», *American Journal of Clinical Nutrition*, 2003; 77: 204-210.
- Terris, S., «Calcium plus vitamin D and the risk of fractures», *New England Journal of Medicine*, 2006; 354(21):2285.

Embarazo y lactancia

- Bodnar, L. M.; Catov, J. M.; Simhan, H.N.; Holick, M. F. *et al.*, «Maternal vitamin D deficiency increases the risk of preeclampsia», *Journal of Clinical Endocrinology and Metabolism*, 2007; 92(9):3517-3522.
- Bodnar, L. M.; Krohn, M. A.; Simhan, H. N., «Maternal vitamin D deficiency is associated with bacterial vaginosis in the first trimester of pregnancy», *Journal of Nutrition*, 2009 jun; 139(6):1157-1161.
- Camargo Jr, C. A.; Rifas-Shiman, S. L.; Litonjua, A. A.; Rich-Edwards, J. W. *et al.*, «Prospective study of maternal intake of vitamin D during pregnancy and risk of wheezing illnesses in children at age 2 years», *Journal of Allergy and Clinical Immunology*, 2006; 117:721-722.
- Camargo Jr, C. A.; Rifas-Shiman, S. L.; Litonjua, A. A. *et al.*, «Maternal intake of vitamin D during pregnancy and risk of recurrent wheeze in children at 3 y of age», *American Journal of Clinical Nutrition*, 2007; 85(3)788-795.
- Hollis, B. W.; Wagner, C. L., «Assessment of dietary vitamin D requirements during pregnancy and lactation», *American Journal of Clinical Nutrition*, 2004; 79:717-

726.

- , «Vitamin D requirements during lactation: High dose maternal supplementation as therapy to prevent hypovitaminosis D for both the mother and the nursing infant», *American Journal of Clinical Nutrition*, 2004; 80:1752S-1758S.
- Lee, J. M.; Smith, J. R.; Philipp, B. L.; Chen, T. C. *et al.*, «Vitamin D deficiency in a healthy group of mothers and newborn infants», *Clinical Pediatrics*, 2007;46:42-44.
- McGrath, J., «Does ‘imprinting’ with low prenatal vitamin D contribute to the risk of various adult disorders?», *Medical Hypothesis*, 2001; 56:367-371.
- Pawley, N.; Bishop, N. J., «Prenatal and infant predictors of bone health: The influence of vitamin D», *American Journal of Clinical Nutrition*, 2004; 80(suplem.):1748S-1751S.

Síndrome premenstrual

- Anderson, D. J.; Legg, N. J.; Ridout, D. A., «Preliminary trial of photic stimulation for premenstrual syndrome», *Journal of Obstetrics and Gynecology*, 1997; 17(1):76-79.
- Lam, R. W. *et al.*, «A controlled study of light therapy in women with late luteal phase dysphoric disorder», *Psychiatry Research*, 1999; 86(3):185-192.
- Parry, B. L. *et al.*, «Blunted phase-shift responses to morning bright light in premenstrual dysphoric disorder», *Journal of Biological Rhythms*, 1997; 12(5): 443-456.
- Thys-Jacobs, S., «Micronutrients and the premenstrual syndrome: The case for calcium», *Journal of the American College of Nutrition*, 2000 abr.; 19(2):220-227.

Psoriasis

- Bourke, J. F.; Berth-Jones, J.; Iqbal, S. J.; Hutchinson, P. E., «High-dose topical calcipotriol in the treatment of extensive psoriasis vulgaris», *British Journal of Dermatology*, 1993; 129:74-76.
- Holick, M. F., «Clinical efficacy of 1,25-dihydroxyvitamin and its analogues in the

- treatment of psoriasis», *Retinoids*, 1998; 14:7-12.
- Nickoloff, B.; Schroder, J.; Von den Driesch, P.; Raychaudhuri, S. *et al.*, «Is psoriasis a T-cell disease?», *Experimental Dermatology*, 2000; 9:359-375.
- Perez, A.; Chen, T. C.; Turner, A.; Raab, R. *et al.*, «Efficacy and safety of topical calcitriol (1,25-dihydroxyvitamin D3) for the treatment of psoriasis», *British Journal of Dermatology*, 1996; 134:238-246.
- Perez, A.; Raab, R.; Chen, T. C.; Turner, A.; Holick, M. F., «Safety and efficacy of oral calcitriol (1,25-dihydroxyvitamin D3) for the treatment of psoriasis», *British Journal of Dermatology*, 1996; 134:1070-1078.

Raquitismo

- DeLucia, M. C.; Mitnick, M. E.; Carpenter, T. O. 2003, «Nutritional rickets with normal circulating 25-hydroxyvitamin D: A call for reexamining the role of dietary calcium intake in North American infants», *Journal of Clinical Endocrinology and Metabolism*, 2003; 88:3539-3545.
- Hess, A. F.; Unger, L. J., «The cure of infantile rickets by sunlight», *Journal of the American Medical Association*, 1921; 77:39-41.
- , «Use of the carbon arc light in the prevention and cure of rickets», *Journal of the American Medical Association*, 1922; 78:1596-1598.
- Holick, M. F., «Resurrection of vitamin D deficiency and rickets», *Journal of Clinical Investigation*, 2006; 116(8):2062-2072.
- Holick, M. F.; Lim, R.; Dighe, A. S., «Case 3-2009: A 9-month-old boy with seizures», *New England Journal of Medicine*, 2009; 360:398-407.
- Huldschinsky, K., «Heilung von Rachitis durch Kunstliche Hohensonne», *Deutsche Med Wochenschr*, 1919; 45:712-713.
- , «The ultra-violet light treatment of rickets», Alpine Press, New Jersey, 1928, 3-19.
- Kreiter, S. R.; Schwartz, R. P.; Kirkman, H. N.; Charlton, P. A. *et al.*, «Nutritional rickets in African American breast-fed infants», *Journal of Pediatrics*, 2000; 137:2-6.
- Pettifor, J. M., «Vitamin D deficiency and nutritional rickets in children in vitamin D», en *Vitamin D*, segunda edición. David Feldman, J. Wesley Pike, Francis H. Glorieux (eds.), Boston, Elsevier Academic Press, 2005, 1065-1084.

Sniadecki, J. Jerdrzej Sniadecki (1768-1838) sobre la curación del raquitismo. (1840)
Citado por W. Mozolowski, *Nature*, 1939; 143: 121-124.

Wagner, C. L.; Greer, F. R.; American Academy of Pediatrics Section on Breastfeeding;
American Academy of Pediatrics Committee on Nutrition. «Prevention of rickets
and vitamin D deficiency in infants, children, and adolescents», *Pediatrics*, 2008
nov; 122(5):1142-1152.

Cáncer de piel

Berwick, M.; Armstrong, B. K.; Ben-Porat, L. *et al.*, «Sun exposure and mortality from
melanoma», *Journal of the National Cancer Institute*, 2005; 97:195-199.

Bikle, D., «Vitamin D receptor, UVR, and skin cancer: A potential protective
mechanism», *Journal of Investigative Dermatology*, 2008; 128:2357-2361.

Black, H. *et al.*, «Evidence that a low-fat diet reduces the occurrence of nonmelanoma
skin cancer», *International Journal of Cancer*, 1995; 62(2):165-169.

Garland, F. C.; Garland, C. F., «Occupational sunlight exposure and melanoma in the U.
S. Navy», *Archives of Environmental Health*, 1990; 45:261-267.

Kennedy, C.; Bajdik, C. D.; Willemze, R.; de Gruijl, F. R.; Bavinck, J. N., «The
influence of painful sunburns and lifetime of sun exposure on the risk of actinic
keratoses, seborrheic warts, melanocytic nevi, atypical nevi and skin cancer»,
Journal of Investigative Dermatology, 2003; 120(6):1087-1093.

Newton-Bishop, J. A.; Beswick, S.; Randerson-Moor, J.; Chang, Y. M. *et al.*, «Serum
25-hydroxyvitamin D₃ levels are associated with breslow thickness at presentation
and survival from melanoma», *Journal of Clinical Oncology*, 2009 nov
10,27(32):5439-5444.

Ziegler, A.; Jonason, A. S.; Leffell, D. J.; Simon, J. A. *et al.*, «Sunburn and p53 in the
onset of skin cancer», *Nature*, 1994; 372:773-776.

Terapia con cama solar

Koutkia, P.; Lu, Z.; Chen, T. C.; Holick, M. F., «Treatment of vitamin D deficiency due

to Crohn's disease with tanning bed ultraviolet B radiation», *Gastroenterology*, 2001; 121:1485-1488.

Peterson, C. A.; Heffernan, M. E.; Sisk, K. A.; Ring, S. M., «The effects of regular tanning bed use and increased vitamin D status on serum markers of bone turnover in healthy adult women», *Clinical Medicine: Women's Health*, 2009; 2:1-7.

Tangpricha, V.; Turner, A.; Spina, C.; Decastro, S. *et al.*, «Tanning is associated with optimal vitamin D status (serum 25-hydroxyvitamin D concentration) and higher bone mineral density», *American Journal of Clinical Nutrition*, 2004; 80:1645-1649.

Diabetes de tipo 2

Borissova, A. M.; Tankova, T.; Kirilov, G.; Dakovska, L.; Kovachevas, R., «The effect of vitamin on insulin secretion and peripheral insulin sensitivity in type 2 diabetic patients», *International Journal of Clinical Practice*, 2003; 57:258-261.

Boucher, B. J., «Inadequate vitamin D status: Does it contribute to the disorders comprising syndrome X?», *British Journal of Nutrition*, 1998; 80:585.

Chiu, K. C.; Chu, A.; Go, V. L. W.; Saad, M. F., «Hypovitaminosis D is associated with insulin resistance and cell dysfunction», *American Journal of Clinical Nutrition*, 2004; 79:820-825.

Isai, G.; Giorgino, R.; Adami, S., «High prevalence of hypovitaminosis D in female type 2 diabetic population», *Diabetes Care*, 2001; 24:1496-1498.

Kumar, S.; Davies, M.; Zakaria Y. *et al.*, «Improvement in glucose tolerance and beta-cell function in a patient with vitamin D deficiency during treatment with vitamin D», *Postgraduate Medical Journal*, 1994; 70:440-443.

Oh, J.; Weng, S.; Felton, S. K.; Bhandare, S. *et al.*, «1,25(OH)₂ vitamin D inhibits foam cell formation and suppresses macrophage cholesterol uptake in patients with type 2 diabetes mellitus», *Circulation*, 2009 ago., 687-698.

Pittas, A. G.; Dawson-Hughes, B.; Li, T.; Van Dam, R. M.; Willett, W. C. *et al.*, «Vitamin D and calcium intake in relation to type 2 diabetes in women», *Diabetes Care*, 2006; 29(3):650-656.

Pittas, A. G.; Lau, J.; Hu, F. B.; Dawson-Hughes, B., «Review: The role of vitamin D

- and calcium in type 2 diabetes. A systematic review and meta-analysis», *Journal of Clinical Endocrinology and Metabolism*, 2007; 92:2017-2029.
- Schwalfenberg, G., «Vitamin D and diabetes: Improvement of glycemic control with vitamin Dg repletion», *Canadian Family Physician*, 2008; 54:864-866.
- Scragg, R.; Holdaway, I.; Singh, V. *et al.*, «Serum 25-hydroxyvitamin Dg levels decreased in impaired glucose tolerance and diabetes mellitus», *Diabetes Research and Clinical Practice*, 1995; 27:181-188.

Vitamin D₂ versus D₃

- Armas, L. A. G.; Hollis, B.; Heaney, R. P., «Vitamin D2 is much less effective than vitamin D3 in humans», *Journal of Clinical Endocrinology and Metabolism*, 2004;89:5387-5391.
- Holick, M. E.; Biancuzzo, R. M.; Chen, T. C.; Klein, E. K. *et al.*, «Vitamin is as effective as vitamin D3 in maintaining circulating concentrations of 25hydroxyvitamin D», *Journal of Clinical Endocrinology and Metabolism*, 2008; 93(3):677-681.

Déficit de vitamina D e intoxicación

- Bodnar, L. M.; Simhan, H. N.; Powers, R. W.; Frank, M. P. *et al.*, «High prevalence of vitamin D insufficiency in black and white pregnant women residing in the northern United States and their neonates», *Journal of Nutrition*, 2007; 137:447-452.
- Calvo, M. S.; Whiting, S. J.; Barton, C. N., «Vitamin D intake: A global perspective of current status», *Journal of Nutrition*, 2005; 135:310-316.
- Cinde, A. A.; Liu, M. C.; Camargo, Jr. C. A., «Demographic differences and trends of vitamin D insufficiency in the US population, 1988-2004», *Archives of Internal Medicine*, 2009 mar 23; 169(6):626-632.
- Dawson-Hughes, B.; Heaney, R. P.; Holick, M. F.; Lips, P. *et al.*, «Estimates of optimal vitamin D status», *Osteoporosis International* (Editorial), 2005; 16:713-716.
- El-Hajj Fuleihan, G.; Nabulsi, M.; Choucair, M. *et al.*, «Hypovitaminosis D in healthy

- school children», *Pediatrics*, 2001;107:E53.
- Gordon, C. M.; DePeter, K. C.; Estherann, G.; Emans, S. J., «Prevalence of vitamin D deficiency among healthy adolescents», *Archives of Pediatrics and Adolescent Medicine*, 2004; 158: 531-537.
- Gordon, C. M.; Feldman, H. A.; Sinclair, L.; Williams A. L. *et al.*, «Prevalence of vitamin D deficiency among healthy infants and toddlers», *Archives of Pediatrics and Adolescent Medicine*, 2008; 162(6):505-512.
- Grant, W. E.; Garland, C. F.; Holick, M. F., «Comparisons of estimated economic burdens due to insufficient solar ultraviolet irradiance and vitamin D and excess solar UV irradiance for the United States», *Photochemistry and Photobiology*, 2005;81(6):505-512.
- Hanley, D. A.; Davison, K. S., «Vitamin D insufficiency in North America», *Journal of Nutrition*, 2005; 135:332-337.
- Harris, S. S.; Dawson-Hughes, B., «Seasonal changes in plasma 25-hydroxyvitamin D concentrations young American black and white women», *American Journal of Clinical Nutrition*, 1998; 67(6):1232-1236.
- Holick, M. F., «Too little vitamin D in premenopausal women: Why should we care?», *American Journal of Clinical Nutrition*, 2002; 76:3-4.
- , «Sunlight and vitamin D for bone health and prevention of autoimmune diseases, cancers, and cardiovascular disease», *American Journal of Clinical Nutrition*, 2004; 80:1678S-1688S.
- , «High prevalence of vitamin D inadequacy and implications for health», *Mayo Clinic Proceedings*, 2006; 81(3):353-373.
- , «Vitamin D deficiency», *New England Journal of Medicine*, 2007; 357:266-281.
- Holick, M. F.; Chen, T. C., «Vitamin D deficiency: A worldwide problem with health consequences», *American Journal of Clinical Nutrition*, 2008; 87(4):1080S-10806S.
- Holick, M. F.; Jenkins, M., *The UV Advantage*, Nueva York, iBooks; 2003.
- Holick, M. F.; Siris, E. S.; Binkley, N.; Beard, M. K. *et al.*, «Prevalence of vitamin D inadequacy among postmenopausal North American women receiving osteoporosis therapy», *Journal of Clinical Endocrinology and Metabolism*, 2005; 90:3215-3224.
- Jacobus, C. H.; Holick, M. F.; Shao, Q.; Chen, T. C. *et al.*, «Hypervitaminosis D associated with drinking milk», *New England Journal of Medicine*, 1992;

326:1173-1177.

- Koutkia, P.; Chen, T. C.; Holick, M. F., «Vitamin D intoxication associated with an over-the-counter supplement», *New England Journal of Medicine*, 2001; 345(1):66-67.
- Malabanan, A.; Veronikis, I. E.; Holick, M. F., «Redefining vitamin D insufficiency», *Lancet*, 1998; 351:805-806.
- Mansbach, J. M.; Cinde, A. A.; Carmargo Jr., C. A., «Serum 25-hydroxyvitamin D levels among US children aged 1 to 11 Years: Do children need more vitamin D?», *Pediatrics*, nov. 2009; 124:1404-1410.
- Park, S.; Johnson, M. A., «Living in low-latitude regions in the United States does not prevent poor vitamin D status», *Nutrition Reviews*, 2005; 63:203-209.
- Sullivan, S. S.; Rosen, C. J.; Halteman, W. A.; Chen, T. C.; Holick, M. E., «Adolescent girls in Maine at risk for vitamin D insufficiency», *Journal of the American Dietetic Association*, 2005; 105:971-974.
- Tangpricha, V.; Pearce, E. N.; Chen, T. C.; Holick, M. E., «Vitamin D insufficiency among free-living healthy young adults», *American Journal of Medicine*, 2002; 112(8):659-662.

Nutrición y vitamina D

- Chandra, P.; Wolfenden, L. L.; Ziegler, T. R.; Tian, J. *et al.*, «Treatment of vitamin D deficiency with UV light in patients with malabsorption syndromes: A case series», *Photodermatology, Photoimmunology, and Photomedicine*, 2007; 23(5):179-185.
- Chen, T. C.; Chimeh, F.; Lu, Z.; Mathiew, J. *et al.*, «Factors that influence the cutaneous synthesis and dietary sources of vitamin D», *Archives of Biochemistry and Biophysics*, 2007; 460(2):213-217.
- Holick, M. F.; Shao, Q.; Liu, W. W.; Chen, T. C., «The vitamin D content of fortified milk and infant formula», *New England Journal of Medicine*, 1992; 326:1178-1181.
- Tangpricha, V.; Koutkia, P.; Rieke, S. M.; Chen, T. C. *et al.*, «Fortification of orange juice with vitamin D: A novel approach to enhance vitamin D nutritional health», *American Journal of Clinical Nutrition*, 2003; 77:1478-1483.
- Vieth, R.; Garland, C.; Heaney, R. *et al.*, «The urgent need to reconsider

recommendations for vitamin D nutrition intake», *American Journal of Clinical Nutrition*, 2007; 85:649-650.

Síntesis en la piel de la vitamina D

Clemens, T. L.; Henderson, S. L.; Adams, J. S.; Holick, M. F., «Increased skin pigment reduces the capacity of skin to synthesis vitamin IDs», *Lancet*, 1982; 1(8263): 74-76.

Holick, M. F.; MacLaughlin, J. A.; Clark, M. B.; Holick, S. A. *et al.*, «Photosynthesis Of previtamin in human skin and the physiologic consequences», *Science*, 1980; 210:203-205.

MacLaughlin, J.; Holick, M. F., «Aging decreases the capacity of human skin to produce vitamin D₃», *Journal of Clinical Investigation*, 1985; 76:1536-1538.

Matsuoka, L. Y.; Ide, L.; Wortsman, J.; MacLaughlin, J.; Holick, M. F., «Sunscreen supress cutaneous vitamin D₃ synthesis», *Journal of Clinical Endocrinology and Metabolism*, 1987; 64:1165-1168.

Webb, A. R.; Kline, L.; Holick, M. F., «Influence of season and latitude on the cutaneous synthesis of vitamin D₃: Exposure to winter sunlight in Boston and Edmonton will not promote vitamin D₃ synthesis in human skin», *Journal of Clinical Endocrinology and Metabolism*, 1988; 67:373-378.

Agradecimientos

Llevo más de treinta años concibiendo este libro y su escritura no habría sido posible sin la ayuda y las numerosas aportaciones de mi familia y mis amigos y colegas. Estoy eternamente agradecido a mi mujer, Sally, y a nuestros hijos, Michael Todd y Emily Ann. Además de participar en algunas de las investigaciones que presento en estas páginas, han sido unos firmes defensores de mi carrera y de mi dedicación al estudio sobre la vitamina D.

Cuando Bonnie Solow me sugirió que escribiera esta guía, supe que había llegado el momento de compartir el conocimiento que mis colegas y yo habíamos recopilado a lo largo de los años. Gran parte de ese saber, desconocido para el público en general, podía mejorar la salud de millones de personas. Gracias, Bonnie, por preparar el terreno para que llegara a tanta gente; tu liderazgo, tu guía y tu apoyo entusiasta han sido imprescindibles. La atención que pones en los detalles, tu buen humor y tu compromiso en supervisar los pasos del proceso hacen que sea magnífico trabajar contigo. Pocos autores cuentan con una agente así.

Estoy muy agradecido a Kristin Loberg, la redactora de este libro, que escuchó todas mis peroratas científicas y las historias sobre mis experiencias con los dragones de Komodo, las iguanas, los osos polares, un gorila bebé y la vitamina D, por mencionar solo algunas. Loberg me ayudó hábilmente a tejer un mensaje sobre la pandemia del déficit de vitamina D, sus graves consecuencias para la salud y cómo, con tres sencillos pasos, es posible mejorar el nivel de esta vitamina.

Siempre estaré en deuda con los técnicos, estudiantes, compañeros y colegas con los que he colaborado a lo largo de los años en el campo de la vitamina D, la fotobiología, la fisiología, la bioquímica y sus aplicaciones clínicas. Mi profundo agradecimiento al doctor John T. Potts, mi mentor y amigo durante más de treinta años, por guiarme de manera maravillosa y por todos sus consejos. Agradezco el apoyo de la Fundación UV por financiar algunas de mis investigaciones sobre la vitamina D y el cáncer. Unas

gracias enormes para Jim y Kathy Shepherd, y a John Overstreet por su amistad durante esta última década. Aprecio particularmente la ayuda, los consejos y la inspiración que me han dado mis colegas John Adams, Mary Aldrich, Mary Allen, Andre Araujo, Carole Baggerly, Mara Banks, Iloward Bauchner, Shally Bhasin, Rachael Biancuzzo, Douglass Bibuld, Ileike Bischoff-Ferrari, George Brainard, John Cannell, Laura Carbone, Tai Chen, Farhad Chimeh, Thomas Clemens, Robert Cousins, Bess Dawson-Hughes, Sheila DeCastro, Hector DeLuca, Emily Demetriou, Cermina Durakovik, Christina Economos, Frank Farraye, Gary Ferguson, Cedric y Frank Garland, William Gehrmann, Catherine Gordon, Edward Gorhan, William Grant, Susan Greenspan, Robert Heaney, Brett Holmquist, Daniel Jamieson, David Kenney, Douglas Kiel, Ellen Klein, Albert Kligman, Loren Kline, Polyxeni Koutkia, Rolfdieter Krause, Joyce Lee, Linda Linday, Zhiren Liu, Clifford Lo, Alan Malabanan, Trond Marksted, Jeffrey Mathieu, Lois Matsuoko, Carlos Mautalen, Julia McLaughlin, Janeen McNeil, Anne Merewood, Johan Moan, Carolyn Moore, Ilaraikarn Nimitphong, James O’Keefe, Jack Omdahl, John Parrish, Ralf Paus, Alberto Perez, Kelly Persons, John Pettifor, Sara Pietras, Pornpoj Pramyothin, Kumaravel Rajakumar, Rahul Ray, Swapna Ray, Jorg Reichrath, Richard Reitz, Clifford Rosen, Irv Rosenberg, William Rosenberg, Josh Safer, Wael Salameh, Edward Sauter, Nevin Schrimshaw, Gary Schwartz, Jim Shepherd, Leonid Shinchuk, Andrzej Slominski, Elizabeth Southworth, Catherine St. Clair, Mark St. Lezin, Tatsuo Suda, Susan Sullivan, Vin Tangpricha, Andrew Tannenbaum, Xiao Tian, Duane Ulrey, Demetrius Vorgias, Ann Webb, Lyman Whitlatch, Frederic Wolff, Jörg Wolff, Jacobo Wortsman, Azzie Young, Vernon Young, Michael Young y Susie Zanello.

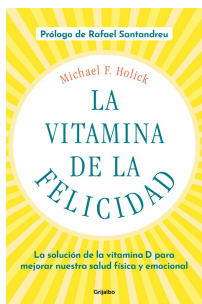
Gracias a los miembros del Centro Médico de la Universidad de Boston, a sus administradores ejecutivos, el personal de investigación clínica, las enfermeras de la unidad de investigación clínica general, y a mi incansable ayudante, Lorrie Butler. Gracias, doctor Weil, por el prefacio y por defender tan apasionadamente mi trabajo durante tantos años.

Quiero dar las gracias también al equipo de Hudson Street y Penguin, que soportaron mis peticiones y cambios de última hora, y cuyos consejos me han ayudado a crear el mejor libro posible para el público en general, especialmente a Caroline Sutton, Meghan Stevenson, Elizabeth Keenan y Alexandra Ramstrum.

Y, por último, mi agradecimiento a todos los organismos del mundo que dependen de la vitamina D para vivir; me han enseñado mucho sobre esta hormona que ahora

comenzamos a comprender y apreciar como nunca antes.

La vitamina de la felicidad ofrece un plan accesible y práctico para revertir el déficit de vitamina D y disfrutar de una vida mucho más saludable.



El déficit de vitamina D se ha convertido en un grave problema en la mayoría de los países desarrollados. Su falta provoca dolores crónicos, molestias y fatiga, agrava enfermedades y empeora la calidad de vida.

Tras décadas de investigación, el doctor Michael F. Holick, eminencia mundial por sus conocimientos sobre la vitamina D, nos descubre en este libro que el cuerpo humano precisa cierta exposición al sol, sin protección, para garantizar un nivel adecuado de esta vitamina en nuestro organismo. Esto es importante porque, como Holick explica, el déficit de vitamina D puede incidir en algunas dolencias complejas, como la fibromialgia, la fatiga crónica, la infertilidad, la depresión, la esclerosis múltiple, la osteoporosis, la artritis reumatoide, la hipertensión, las enfermedades del corazón, el cáncer, la soriasis y muchas otras.

«¡Salud comprobada científicamente!: mejores defensas, más fuerza y alegría interior.»

RAFAEL SANTANDREU

«Lo mejor que puedes hacer para mejorar tu salud y protegerte contra numerosas enfermedades crónicas es seguir los consejos del doctor Holick.»

Dr. DAVID SERVAN-SCHREIBER, autor del best seller *Anticáncer: una nueva forma de vida*

Michael F. Holick es doctor y profesor de medicina, fisiología y biofísica en la facultad de medicina de la Universidad de Boston. Ha realizado numerosas aportaciones en los campos de la bioquímica, el metabolismo y la fotobiología de la vitamina D y de su incidencia en la salud.

El doctor Holick ha recibido el premio en investigación médica del Linus Pauling Institute y el DSM Nutrition Award. Ha publicado más de trescientos artículos científicos y editado o coeditado once libros de investigación y dos de divulgación. Defensor infatigable de la exposición al sol controlada, Holick da conferencias por todo el mundo sobre los beneficios de la vitamina D y ha aparecido en multitud de medios de comunicación, como *The New York Times*, *Forbes* y *Men's Health*, entre otros. Vive en Massachusetts con su familia.

Título original: *The Vitamin D Solution*

Edición en formato digital: febrero de 2020

© 2010, Michael F. Holick

Publicado por primera vez por Hudson Street Press. Publicado por acuerdo con Taryn Fagerness Agency y Sandra Bruna Agencia Literaria, S. L. Todos los derechos reservados

© 2020, Penguin Random House Grupo Editorial, S. A. U.

Travessera de Gràcia, 47-49. 08021 Barcelona

© 2020, Rafael Santandreu, por el prólogo

© 2020, Alfonso Barguñó, por la traducción

Diseño de portada: Penguin Random House Grupo Editorial / Begoña Berruezo

Penguin Random House Grupo Editorial apoya la protección del *copyright*. El *copyright* estimula la creatividad, defiende la diversidad en el ámbito de las ideas y el conocimiento, promueve la libre expresión y favorece una cultura viva. Gracias por comprar una edición autorizada de este libro y por respetar las leyes del *copyright* al no reproducir ni distribuir ninguna parte de esta obra por ningún medio sin permiso. Al hacerlo está respaldando a los autores y permitiendo que PRHGE continúe publicando libros para todos los lectores. Diríjase a CEDRO (Centro Español de Derechos Reprográficos, <http://www.cedro.org>) si necesita reproducir algún fragmento de esta obra.

ISBN: 978-84-253-5834-0

Composición digital: M.I. Maquetación, S.L.

www.megustaleer.com

Penguin
Random House
Grupo Editorial

megustaleer

Descubre tu próxima lectura

Apúntate y recibirás
recomendaciones de lecturas
personalizadas.

Visita:

ebooks.megustaleer.club



@megustaleerebooks



@megustaleer



@megustaleer

Índice

La vitamina de la felicidad

Prólogo de Rafael Santandreu

Prefacio de Andrew Weil

Introducción. De la NASA al zoo

PRIMERA PARTE. La luz de la vida y la hormona de la salud

1. ¿Qué es la vitamina D?
2. Peces, fitoplancton, dinosaurios, lagartos y nosotros.
3. Cuerpos duros.
4. A lo largo y ancho del mundo.
5. Encontrar la inmunidad.
6. La importancia de la mente y de las emociones.
7. ¿Tienes déficit de vitamina D?

SEGUNDA PARTE. Tres pasos para recuperar los niveles de vitamina D

8. Paso 1: Deja que te toque el sol.
9. Paso 2: Fortalécete con calcio.
10. Paso 3: Toma suplementos de manera segura.
11. Tratamiento especial.
12. Aceptar la realidad.
13. Preguntas y respuestas.

Guía de recursos

Bibliografía seleccionada

Agradecimientos

Sobre este libro

Sobre Michael F. Holick

Créditos

Índice

La vitamina de la felicidad	2
Prólogo de Rafael Santandreu	5
Prefacio de Andrew Weil	7
Introducción. De la NASA al zoo	10
PRIMERA PARTE. La luz de la vida y la hormona de la salud	18
1. ¿Qué es la vitamina D?	19
2. Peces, fitoplancton, dinosaurios, lagartos y nosotros.	40
3. Cuerpos duros.	69
4. A lo largo y ancho del mundo.	86
5. Encontrar la inmunidad.	110
6. La importancia de la mente y de las emociones.	127
7. ¿Tienes déficit de vitamina D?	152
SEGUNDA PARTE. Tres pasos para recuperar los niveles de vitamina D	161
8. Paso 1: Deja que te toque el sol.	162
9. Paso 2: Fortalécete con calcio.	201
10. Paso 3: Toma suplementos de manera segura.	215
11. Tratamiento especial.	230
12. Aceptar la realidad.	243
13. Preguntas y respuestas.	250
Guía de recursos	267
Bibliografía seleccionada	271
Agradecimientos	293
Sobre este libro	296
Sobre Michael F. Holick	297
Créditos	298