DESCUBRE LA IMPORTANCIA
DEL SISTEMA DIGESTIVO PARA TU SALUD



MIGUEL ÁNGEL ALMODÓVAR

EL SEGUNDO CEREBRO

PAIDÓS

Índice

Portada
Dedicatoria
Introducción. Un cambio de paradigma en las ciencias de la salud

Primera parte. EL CEREBRO ABDOMINAL. SU HISTORIA Y SU REALIDAD ACTUAL
- Capítulo 1. La relación entre el intestino y el sistema nervioso
- Capítulo 2. No lo llame flora intestinal, llámelo microbioma
- Capítulo 3. El microbioma y el sistema inmunitario
- Capítulo 4. El intestino y los problemas mentales y emocionales
- Capítulo 5. El segundo cerebro
- Capítulo 6. El desequilibrio del microbioma: la disbiosis
- Capítulo 7. Dietas desequilibradas
- Capítulo 8. El uso y el abuso de antibióticos
- Capítulo 9. El estrés como factor desencadenante de la disbiosis
- Capítulo 10. La hipótesis del exceso de higiene
- Capítulo 11. Tratamientos de la disbiosis
- Capítulo 12. Probióticos, prebióticos y simbióticos

Segunda parte. LOS AVANCES MÉDICOS REALES Y EL MICROBIOMA
- Capítulo 13. El proyecto Genoma Humano
- Capítulo 14. La Medicina Psicosomática
- Capítulo 15. La Medicina Integrativa
- Capítulo 16. Falsedades y tontunas

Tercera parte. UNA DIETA SALUDABLE PARA EL MICROBIOMA
Capítulo 17. Alimentos que debemos controlar e, incluso, erradicar
Capítulo 18. Alimentos que debemos potenciar y descubrir
Capítulo 19. La dieta GAPS, una alternativa nutricional a los trastornos psicológicos
Capítulo 20. Menús de la dieta GAPS
Capítulo 21. El juicing o el arte de hacer zumos saludables y curativos
Capítulo 22. 7 menús ricos en prebióticos y probióticos
Capítulo 23. Conclusiones y reflexión final

Bibliografía recomendada
Créditos

Te damos las gracias por adquirir este EBOOK

Visita **Planetadelibros.com** y descubre una nueva forma de disfrutar de la lectura

---

¡Regístrate y accede a contenidos exclusivos!

Próximos lanzamientos
Clubs de lectura con autores
Concursos y promociones
Áreas temáticas
Presentaciones de libros
Noticias destacadas

PlanetadeLibros.com

Comparte tu opinión en la ficha del libro y en nuestras redes sociales:

Explora Descubre Comparte

A la memoria de Elías Metchnikoff, Frederick Byron Robinson y Alfred Pischinger, a los que, cuando señalaron inequívocamente un futuro de salud, la ciencia médica prefirió ignorar.

Introducción

Un cambio de paradigma en las ciencias de la salud

El libro que tienes en tus manos, querido lector, pretende dar cuenta en detalle de un cambio de paradigma en la ciencia médica y en las expectativas de la salud, tanto física como mental, que beneficiará a la inmensa mayoría de la población. Dicho de otra forma, este libro explica los hechos que certifican la transición que media entre un antes y un después en la forma de abordar los tratamientos de un sinfín de dolencias.

Nada más y nada menos.

Pero vayamos por partes y empecemos por explicar qué significa un cambio de paradigma en la salud humana. Un paradigma viene a ser el marco teórico que define un área del conocimiento y, aplicado a la ciencia, de acuerdo con la definición clásica que el filósofo y científico Thomas Kuhn (1922-1996) hizo en su famoso libro *La estructura de las revoluciones científicas*, constituye el conjunto de creencias y prácticas que define una disciplina científica durante un periodo específico de tiempo.

Pues bien, en el caso de las ciencias de la salud, desde el diagnóstico, el tratamiento y la conclusión final —cuyo objetivo máximo siempre es y será la curación del enfermo—, los días que

vivimos están siendo testigos de un cambio de paradigma, porque todo el marco teórico anterior habrá de ser revisado a la luz de los nuevos hallazgos en torno al papel de la flora intestinal —que llamaremos microbiota o microbioma por razones que se explicarán más adelante—, constituida por 100 billones de microorganismos que forman parte de nosotros o que, por decirlo así, *van* con nosotros.

De la misma forma que en el año 2003 se anunció a bombo y platillo la secuenciación del genoma humano —que hasta el presente no ha cumplido las expectativas que del mismo se esperaban—, en el año 2010 se concluyó, esta vez sin tanto ruido, pero con muchísimas más nueces, la secuenciación genética del microbioma intestinal. Es decir, el desciframiento de la caracterización y la variabilidad genética de las comunidades microbianas que viven en el tubo digestivo de los seres humanos y que arrojó un saldo de más de tres millones de genes, los cuales realizan unas veinte mil diferentes y sustanciales funciones. De ellas, cerca de cinco mil funciones eran totalmente desconocidas hasta el presente.

De nuevo, nada más y nada menos.

En la actualidad sabemos, por ejemplo, que, tanto por su peso como por sus funciones específicas, el microbioma intestinal debe pasar a ser considerado como un nuevo órgano y que la alteración del equilibrio del ecosistema intestinal, la disbiosis, está en estrechísima relación con la aparición de problemas como la obesidad, la diabetes, el asma, las alergias, la celiaquía, los eczemas atópicos y todo tipo de enfermedades autoinmunes, varios tipos de cáncer, además de una larga lista de alteraciones psicológicas y enfermedades mentales. En fin, que el microbioma intestinal tiene que ver con casi todo lo que nos hace enfermar o nos impide gozar de una razonable calidad de vida.

También sabemos, y esta es la buena noticia, que ese desequilibro, o disbiosis, puede corregirse o, incluso, revertirse la

mayoría de las veces por medio de una herramienta terapéutica tan sencilla, y tan sin efectos secundarios, como la incorporación a la dieta de alimentos prebióticos y probióticos. Así de sencillo.

Y todavía hay más. Simultáneamente a esto, hemos descubierto que, como ocurre con la huella dactilar, en el mundo no existen dos microbiomas idénticos, y que esa caracterización específica depende de los hábitos nutricionales, del grado de medicalización de cada sociedad e individuo y de las prácticas higiénicas de cada entorno socioeconómico.

En paralelo, hemos averiguado que, a pesar de esta especificidad de cada individuo, la secuenciación del segundo genoma o metagenoma permite, como ya ocurre con los grupos sanguíneos, incluir a cada persona en uno de los tres grupos de composición bacteriana intestinal, que los científicos han denominado *enterotipos*.

Igualmente hemos averiguado que el haber descifrado el libro de instrucciones genéticas de la población bacteriana que habita nuestras profundidades intestinales nos permitirá a corto plazo establecer un nuevo concepto de «normalidad», a partir de parámetros analíticos como, por ejemplo, los referidos a la glucosa, la hemoglobina, los leucocitos o el colesterol.

También hemos descubierto que en el intestino humano se produce la mayor parte de la serotonina y casi la mitad de la dopamina que circulan por nuestro organismo, dos neurotransmisores relacionados con el placer y el confort espiritual. Y, como veremos, este es un más que singularísimo hallazgo de amplísimas y sensacionales consecuencias.

Y, sin duda alguna, lo más importante y revolucionario: que el ecosistema intestinal funciona como una suerte de segundo cerebro en permanente y bidireccional comunicación con el otro cerebro, que se aloja en el cráneo, y que hasta ahora creíamos único. Sí, lo que acabas de leer es cierto, querido lector. Totalmente cierto.

Dentro de la revolución para la salud física y mental que anuncian todos estos hallazgos sobre la colonia bacteriana que habita el sistema digestivo humano, no hay nada tan fascinante como el hallazgo de este sistema nervioso independiente compuesto por 500 millones de neuronas que se extiende desde el esófago hasta el ano y que, más allá de controlar la digestión y de representar un papel protagonista en el bienestar físico y mental, mantiene, insistimos en ello, un permanente diálogo informativo de doble dirección con el cerebro que se aloja en nuestro cráneo.

Así, el primer cerebro informa al segundo, y el segundo informa al primero de manera constante, se comunican entre ellos, dialogan y se intercambian datos vitales para el estado general del organismo de los seres humanos, determinando o induciendo su propensión a padecer una enfermedad, así como la forma en la que esta puede evitarse.

Ese sistema nervioso independiente es tan complejo que, a pesar de que no es propiamente nuestro, ya que pertenece a la comunidad de más de dos billones de bacterias que nos acompañan a lo largo de nuestra vida, se ha dado en llamar «el segundo cerebro».

Un segundo cerebro que, según reconoce el doctor Michael Gershon, jamás compondrá silogismos, ni escribirá poesía ni abordará diálogos socráticos, pero que hoy sabemos que ha sido clave en el devenir de la cultura y el pensamiento humano. Dicho en la ejemplificación y el resumen que hace el propio profesor estadounidense: «Si René Descartes formuló su máxima "Pienso, luego existo", fue porque sus intestinos se lo permitieron».

Si todo esto no es un nuevo paradigma de salud, que venga quien deba venir y lo vea. Esto es con toda propiedad un nuevo paradigma que abre de par en par las puertas a formas de diagnóstico y de abordajes terapéuticos sin precedentes, entre los que se incluyen desde trasplantes de microbioma intestinal —que ya son una realidad y que han supuesto la curación de enfermos

prácticamente desahuciados— a una generación de insólitos medicamentos metagenómicos con los que dar una respuesta eficaz y no lesiva a multitud de enfermedades y dolencias.

Como consecuencia de todo lo que acabamos de exponer, el futuro de la salud se está escribiendo en brillantes trazos y ahora mismo. Sí, ahora mismo se están abriendo multitud de expectativas en el diagnóstico y el tratamiento de un amplísimo conjunto de enfermedades, estados carenciales o disfunciones orgánicas, que van desde los problemas emocionales que cada vez golpean con más fuerza al mundo desarrollado, como la depresión, la ansiedad o el estrés, a las enfermedades crónicas que marcan decisivamente el presente y el futuro de sociedades como la nuestra, cada vez más envejecidas y, por lo tanto, más propensas a padecerlas.

En esta introducción es obligado dedicar un singular recuerdo y homenaje al precursor y pionero de este nuevo tiempo y paradigma, el científico ruso Elías Metchnikoff, quien, a principios del siglo XX, predijo y sentó las bases de lo que hoy, en los albores del siglo XXI, está a punto de hacerse o se ha hecho realidad.

Gracias a este pionero y a todos sus destacados y valerosos seguidores, este libro te llevará, querido lector, a una singladura por toda una serie de conocimientos que pueden ser cruciales para tu bienestar. Será un viaje a la búsqueda de tu salud y tu confort. Un viaje para liberar el cuerpo y el espíritu de la asfixiante limitación de una medicina que progresivamente se ha ido empeñando en contemplar al ser humano fragmentado en multitud de especialidades y olvidando las dimensiones globales, psicológicas y espirituales de la enfermedad.

Como adelanto del recorrido que estás a punto de comenzar, en la línea de salida dedicaremos un recuerdo y un homenaje a todos esos adelantados de la ciencia médica que hicieron y han hecho posible todo el cúmulo de conocimientos con los que ahora contamos sobre el microbioma intestinal.

Hecho lo cual, expondremos pormenorizadamente el proyecto de secuenciación genética que ha emprendido la ciencia respecto al ecosistema que habita en el aparato digestivo humano, que, a diferencia del tan cacareado Proyecto Genoma Humano, sí que está cumpliendo, con largueza y casi a la chita callando, multitud de expectativas en el diagnóstico y el tratamiento de un amplísimo conjunto de enfermedades, estados carenciales o disfunciones orgánicas.

Luego abordaremos en detalle la relación entre el intestino, el microbioma y el sistema inmunitario, y el sistema nervioso, esa relación tan singular que ha dado pie a que podamos hablar del «segundo cerebro».

A continuación, transitaremos por los derroteros de la disbiosis intestinal, un problema crucial de salud al que hasta ahora se le había prestado escasísima atención, y se ejemplificará la dimensión de su decisiva importancia con dos historias personales, dos casos, en las que los pacientes fueron dando tumbos por un sinfín de especialistas médicos mientras que sus problemas se agravaban, hasta que dieron con un diagnóstico y un tratamiento eficaz basado en volver a poner en orden y reequilibrar su microbioma.

En esta marcha nos detendremos en una dieta, o programa nutricional, para combatir el GAPS, siglas que en inglés se refieren al *Gut and Psychology Syndrome* o Síndrome del Intestino y la Psicología, con el que la doctora Natasha Campbell-McBride ha logrado significativos éxitos en el tratamiento de discapacidades de aprendizaje, trastornos neurológicos, desórdenes psiquiátricos, inmunológicos y digestivos, autismo, trastorno por déficit de atención con hiperactividad, dislexia, dispraxia, depresión y esquizofrenia.

Asimismo, por rigor intelectual y por vocación de servicio público, denunciaremos la falsedad de ciertas ideas y libros sobre pretendidas enzimas milagrosas y entelequias varias.

Seguiremos por lo que se anuncia como futuro y que ya es una realidad tangible, la Medicina Integrativa, un nuevo enfoque que combina las terapias de la medicina convencional con las medicinas alternativas o complementarias validadas con los procedimientos y los métodos de la medicina científica.

De ahí pasaremos a abordar qué es una dieta rica y beneficiosa para nuestro microbioma. Pero no solo desde un punto de vista teórico. Presentaremos por extenso menús ricos en los ingredientes que forman esa dieta, daremos instrucciones para preparar fermentados caseros y consejos para entrar en el mundo del muy saludable *juicing* o arte de confeccionar zumos y jugos de vegetales y frutas.

Como hemos dicho, será un viaje a la búsqueda de la salud y el confort. Tomando la voz y la palabra del poeta Konstantinos Kavafis, aquí empieza un camino largo, lleno de aventuras, lleno de experiencias. Que lo disfrutes, querido lector.

Primera parte

EL CEREBRO ABDOMINAL.
SU HISTORIA Y SU REALIDAD ACTUAL

Capítulo 1

La relación entre el intestino y el sistema nervioso

Los primeros pasos y la profecía de Metchnikoff

Tras los descubrimientos de Louis Pasteur (1822-1895), Robert Koch (1843-1910) y otros brillantes científicos que sentaron las bases de la teoría de que muchas enfermedades son provocadas por gérmenes, y ante una opinión pública muy castigada por las enfermedades infecciosas y firmemente convencida del gran peligro que para su salud representaban las bacterias, en 1907 un científico ruso, Elías Metchnikoff (1845-1916), publicó un libro, *The Prolongation of Life,* [*La prolongación de la vida*], en el que para asombro y estupor de propios y extraños proclamaba las grandes bondades de ciertas bacterias que habitan en el intestino humano y que son parte de la flora intestinal, o microbioma según la actual terminología.

Un año después, en 1908, sería galardonado, junto al médico y bacteriólogo alemán Paul Erlich (1854-1915), con el Premio Nobel de Fisiología y Medicina, por su «teoría fagocitósica de la enfermedad», formulada en 1884 y que explicaba la capacidad del cuerpo humano para resistir y vencer las enfermedades infecciosas.

Metchnikoff, muy interesado siempre por el envejecimiento y la muerte, creó las disciplinas científicas conocidas como Gerontología, ciencia que estudia los distintos aspectos de la vejez y el envejecimiento poblacional, y Tanatología, disciplina que estudia el fenómeno de la muerte en los seres humanos aplicando el método científico y las técnicas forenses. Además, descubrió una cura para la sífilis, una de las grandes plagas de su tiempo.

Investigador del Instituto Pasteur de París desde 1888, Metchnikoff convivió en sus laboratorios con el maestro Louis Pasteur durante siete años, hasta el fallecimiento de este en 1895, trabajando en líneas propias de anatomía comparada y otros estudios médicos que le llevaron a la conclusión de que existía una estrecha relación entre la actividad de algunas bacterias proteolíticas —encargadas de la degradación de las proteínas— con el estreñimiento y otros problemas de salud, al tiempo que la acción de las bacterias intestinales del ácido láctico o las continuas evacuaciones se correlacionaban con la longevidad. Desde esta misma perspectiva, constató que algunas bacterias intestinales son fuente de sustancias tóxicas para el sistema nervioso, y que contribuían al envejecimiento, al pesimismo o a la depresión, mientras que productos como el yogur, el kéfir o los vegetales fermentados actuaban de forma muy positiva para la salud general y la calidad de vida de las personas.

En definitiva, Metchnikoff, hace ya más de un siglo, pasó a convertirse en un pionero de la terapéutica intestinal y en el apóstol de los alimentos probióticos, actual y unánimemente alabados y objeto de grandes campañas institucionales y comerciales como fuente de salud. De ello dan fe estas líneas que aparecen en su libro:

> Debería estudiarse de forma sistemática la relación que existe entre los microorganismos intestinales y el envejecimiento precoz, así como la influencia de las dietas que impiden la putrefacción intestinal en la prolongación de la

> vida y la conservación de la fortaleza corporal. Seguramente en un futuro, cercano o remoto, dispondremos de información exacta sobre uno de los principales problemas de la humanidad.

Ese futuro al que aludía en Metchnikoff 1908 en su libro anteriormente citado, algo tarde pero venturosamente, ya ha llegado. Vamos a verlo.

El genoma microbiano

En 2010 se consiguió al fin la secuenciación genómica de la estructura microbiana que habita en el cuerpo humano. De la importancia cuantitativa de este segundo genoma o metagenoma da idea el hecho de que cada individuo está compuesto por unos 10 billones de células vivas, con las que conviven 100 billones de microorganismos, alojados en el tracto digestivo en una proporción de entre el 90 y el 95 %, mientras que en la piel y las mucosas se halla entre un 5 y un 10 %.

Dicho de otra forma, cada humano es la décima parte del total de un ecosistema complejo con el que habrá de convivir a lo largo de toda su existencia, porque las bacterias que nos habitan van con nosotros y hacen con nosotros nuestro recorrido vital. Pero no son nosotros, sino un ente relativamente autónomo con vida y desarrollo propios.

La secuenciación genética de esa población bacteriana que nos acompaña ha permitido modificar radicalmente nuestra visión de los microbios, hasta hace muy poco asociados a la enfermedad y la muerte. Gracias a este avance científico, hoy son percibidos también como potencial fuente de salud y calidad de vida.

Conocer sus funciones y mecanismos de acción posibilitará, en un plazo más breve que largo, hallar nuevas herramientas eficaces para combatir, paliar o dar respuestas definitivas a multitud de

enfermedades, físicas y mentales, algunas de ellas con cada vez un mayor impacto en las sociedades occidentales.

Lo más sorprendente de los descubrimientos realizados en este campo de la medicina, avalados por una importante cantidad de investigaciones y experimentos realizados a lo largo de los últimos años, es que en la actualidad podemos afirmar sin el menor género de dudas que existe una conexión primaria entre el intestino y el sistema nervioso central, que, como todos sabemos, finalmente llega al cerebro.

Por ello, la secuenciación del metagenoma está llamada a modificar las perspectivas de las actuales ciencias de la salud y abre de par en par las puertas a una nueva terapéutica basada en la certidumbre de que el empobrecimiento o el desequilibrio de la hasta ahora llamada microflora intestinal favorecen la aparición de la obesidad, el estreñimiento crónico, el nerviosismo, las reacciones alérgicas, el dolor en las articulaciones, el insomnio —fuerte y crónico—, el cansancio, el síndrome de colon irritable, las migrañas, la artritis reumatoide, la cistitis, la enfermedad de Crohn, la fibromialgia, el autismo y déficits de minerales y oligoelementos como el magnesio, el cobre, el zinc o el litio, mientras que su reequilibrio para un adecuado funcionamiento puede ser la clave de un conjunto de terapias muy efectivas y carentes de indeseables efectos secundarios.

En el metagenoma están escritas las claves de un futuro de saludabilidad y ese futuro ya ha empezado.

El segundo cerebro

En los intestinos se aloja el sistema nervioso entérico, una suerte de segundo cerebro formado por 100 millones de neuronas que es el responsable de que esta red neuronal nos haga sentir ciertas

emociones en la tripa y de que el organismo sea capaz de hacer la digestión sin contar con la ayuda del cerebro principal, desarrollando de manera autónoma funciones tan complejas como el fraccionamiento de los alimentos, la absorción de los nutrientes y la expulsión de los desechos, mediante complicados procesos químicos y muy medidas contracciones musculares.

Además, el sistema nervioso entérico, o segundo cerebro, no solo realiza tareas fisiológicas, sino que, en paralelo, influye directamente en las emociones, de manera que la tradicional y romántica imagen de sentir «mariposas en el estómago» responde a estados alterados de nervios o estrés que se perciben gracias al sistema nervioso instalado en el intestino. Como afirma el psiquiatra James Greenblatt: «Los intestinos son en realidad un segundo cerebro».

Actualmente existen abundantes pruebas científicas de que, en ese eje intestino-sistema nervioso central-cerebro, en el que la comunicación es bidireccional, los microbios que forman la microflora intestinal o microbioma ejercen un protagonismo decisivo. A mediados de 2011, un equipo investigador de la Universidad MacMaster de Canadá consiguió recopilar evidencias de que las bacterias intestinales influyen directamente en la química del cerebro y la conducta, asociándose con la ansiedad, la depresión o, incluso, el autismo de inicio tardío.

Por otra parte, y abundando en ello, a principios de 2013, un estudio hecho público por el Instituto Karolinska (Estocolmo, Suecia), en colaboración con el Instituto del Genoma de Singapur, puso de manifiesto que la colonización microbiana de los intestinos en la primera infancia resulta decisiva para el saludable desarrollo del cerebro y fundamental en las áreas del aprendizaje, la memoria y el control motor.

Unos meses más tarde, tras muchos años de análisis de las historias clínicas de sus pacientes, James Greenblatt remachaba: «Los intestinos son en realidad un segundo cerebro... [ya que]...

existen más neuronas en el tracto digestivo que en cualquier otro lugar, aparte del cerebro».

En realidad, esto no es nuevo para la práctica psiquiátrica, cuyos más destacados profesionales hace tiempo que saben la estrecha conexión entre el sistema digestivo y las enfermedades mentales. Hace mucho tiempo que se ha constatado que la ansiedad provoca diarreas o que la depresión dificulta extraordinariamente la digestión de alimentos y la asimilación de nutrientes.

Lo verdaderamente novedoso de los planteamientos de Greenblatt y otros pioneros es la constatación de que el sistema digestivo no está subordinado al cerebro, sino que el cerebro reacciona ante las informaciones que le llegan desde los intestinos.

Tras todas estas constataciones, el dato más preocupante es que se estima que entre el 80 y el 90 % de la población está afectada, en distintos grados, por algún tipo de problema intestinal, lo que, sin duda, favorece la aparición de un sinfín de enfermedades y dolencias.

La buena noticia es que todo este nuevo conocimiento sobre la conexión entre los dos cerebros permite mejorar los diagnósticos y los tratamientos de las mismas, y que en el futuro se podrán emplear nuevos fármacos y tratamientos menos invasivos, más naturales y más eficaces para una gran serie de problemas tanto físicos como mentales.

La autopista bidireccional cerebro-intestino verificada en humanos

La gran mayoría de los estudios que ponen en evidencia que hay un tráfico de información entre el cerebro y el intestino, en ambas direcciones, se ha realizado en animales de laboratorio,

fundamentalmente ratas y ratones, pero no hace mucho esa evidencia también se ha empezado a verificar en seres humanos.

El estudio de referencia, publicado en la revista *Gastroenterology* en junio de 2013, fue realizado por el equipo del Gail and Gerald Oppenheimer Family Center for Neurobiology of Stress y el Abmanson-Lovelace Brain Mapping Center, dependiente de la Universidad de California, UCLA, de Los Ángeles, California, dirigido por la doctora Kirsten Tillisch.

Este estudio se realizó con un grupo de 36 mujeres de entre 18 y 55 años, grupo que se dividió de manera aleatoria en tres subgrupos. El primer grupo de mujeres consumió dos veces al día y durante cuatro semanas un yogur específico que contenía una mezcla de diversos probióticos y bacterias intestinales, diseñado especialmente para que tuviera un efecto positivo en el intestino. El segundo grupo de mujeres tomó un producto lácteo muy similar al yogur, pero que no contenía probióticos. Mientras que el tercero se convirtió en grupo de control y no consumió ningún producto de ese tipo.

A todas las participantes en este experimento se les realizaron escaneos cerebrales mediante resonancias magnéticas funcionales por imágenes, antes y después del periodo de estudio, para medir las eventuales modificaciones que se produjeran.

Los científicos de la UCLA fueron observando la evolución que se producía en los cerebros de las mujeres a partir de un estado de reposo y en respuesta a una tarea visual de reconocimiento emotivo, que consistía en contemplar imágenes del rostro de personas que mostraban distintas emociones, tales como miedo, ira o espanto.

Los resultados del estudio demostraron que, durante la tarea de reactividad emocional, las mujeres pertenecientes al primer grupo, las que habían consumido el yogur con probióticos y bacterias intestinales, presentaban una disminución de actividades en la corteza insular del cerebro (que elabora e integra las sensaciones

internas del cuerpo) en comparación con las mujeres de los otros dos grupos, que no habían consumido el yogur con probióticos y bacterias intestinales.

Además, en respuesta a las tareas visuales, las mujeres del primer grupo presentaron una disminución de la participación de una red capilar en el cerebro que comprende las áreas ligadas a la emoción, la cognición y los sentidos, mientras que los otros dos grupos mostraban una actividad estable o incluso mayor en dicha red.

Por otra parte, cuando los científicos escanearon los cerebros de las participantes en el experimento en una situación de reposo, se observó que, en las mujeres que habían consumido el yogur con los probióticos y las bacterias intestinales, se producía una mayor conectividad entre una región cerebral clave conocida como la *sustancia gris periacueductal* y las áreas cognitivas asociadas a la corteza prefrontal.

En la misma prueba, las participantes del grupo de control mostraron una mayor conectividad de la sustancia gris periacueductal con las regiones asociadas a las emociones y las sensaciones, mientras que el grupo que había consumido el producto lácteo sin probióticos mostró unos resultados intermedios.

Todo esto viene a demostrar que los efectos en el intestino involucran áreas que afectan no solo a los procesos asociados con las emociones, sino también sensoriales, y que el conocimiento de lo que ocurre en el cerebro, tras una modificación del microbioma intestinal, puede ayudar a encontrar nuevas estrategias para prevenir o tratar trastornos no solo digestivos, sino igualmente mentales y neurológicos.

El equipo investigador de este trabajo considera que su hallazgo puede abrir caminos hacia nuevas intervenciones para mejorar las funciones cerebrales a través de la dieta o mediante intervenciones farmacológicas que actúen sobre el microbioma intestinal, ya que,

como señala la doctora Tillisch, los resultado indican que: «[...] algunos elementos contenidos en el yogur pueden cambiar la forma en que nuestro cerebro responde al entorno [...]. En reiteradas oportunidades oímos decir a pacientes que nunca se sintieron deprimidos o ansiosos hasta que comenzaron a tener problemas con su intestino. Nuestro estudio demuestra que la conexión entre el intestino y el cerebro es una calle de doble sentido».

Otro miembro del equipo, el doctor Emeran Mayer, profesor de Medicina, Fisiología y Psiquiatría de la David Geffen School of Medicine, en la UCLA, añade: «Existen diversos estudios que demuestran que lo que comemos puede alterar la composición y los productos de la flora intestinal. Ahora sabemos que esto tiene un efecto, no solo sobre el metabolismo, sino que también afecta las funciones del cerebro».

El ser humano y su microbioma, una dualidad inseparable

Una vez establecida y demostrada la gran interacción y simbiosis entre los humanos y la comunidad bacteriana que con ellos habita y que se manifiesta en aspectos trascendentales de su fisiología —-como el metabolismo de las grasas, la respuesta inmunitaria, la producción de vasos sanguíneos y de un larguísimo etcétera—, el individuo humano ya no puede ser considerado en modo alguno un mero organismo. Como dice el doctor Francisco Guarner, responsable del grupo de Fisiología y Fisiopatología Digestiva del Vall d'Hebron Institud de Recerca (VHIR) de Barcelona: «Basándose en esta íntima asociación entre los humanos y su flora intestinal, se considera que cada individuo humano es un "superorganismo" resultante de la suma de los genes humanos y los genes del microbioma intestinal».

Por otra parte y como sostiene el mismo Guarner: «[...] el microbioma intestinal se considera ya un órgano en sí mismo», y esto es así, entre otras cosas porque: «[...] si a animales de laboratorio que han crecido en total ausencia de bacterias y que tienen un desarrollo corporal deficiente, un cerebro distinto e inmaduro y un sistema inmunitario incompleto, se les trasplanta el microbioma de individuos normales, esos animales recuperan la normalidad».

Los tres grupos de la composición bacteriana intestinal

Uno de los primeros logros del Proyecto METAHIT, Metagenómica del Tracto Intestinal Humano, que es un consorcio de investigación internacional, ha sido el descubrimiento de que, lo mismo que cada individuo pertenece a un grupo sanguíneo, también pertenece a uno de los tres grupos de composición bacteriana intestinal, que se han llamado *enterotipos*. Esto quiere decir que las bacterias intestinales de cada enterotipo se organizan en grupos estables y bien definidos que presentan características comunes.

También se ha constatado que la pertenencia a estos grupos no parece tener relación alguna con el sexo, la edad, el origen geográfico o el estado de salud del individuo, sino con la abundancia o escasez de ciertos tipos de bacterias y con el potencial genético de esas, es decir, con las funciones que codifican sus genes. Estos resultados, publicados en la prestigiosa revista *Nature* en abril de 2011, abren un sinfín de perspectivas de aplicación en los ámbitos de la nutrición y la salud humanas.

A estas conclusiones se llegó tras analizar el metagenoma de las bacterias pertenecientes a 39 individuos, españoles, franceses, daneses, italianos, americanos y japoneses, es decir, procedentes de tres continentes. Y, para corroborarlas, posteriormente se ampliaron

los análisis a 85 muestras de poblaciones danesas y a 154 americanas.

Uno de los más evidentes beneficios potenciales de este hallazgo es que en un futuro quizá muy cercano los médicos podrán adaptar las dietas o las recetas de medicamentos sobre la base de cada uno de los enterotipos intestinales, lo que proporcionaría una alternativa a los antibióticos.

Perspectivas de futuro

A lo largo de los últimos años son muchísimas las cosas que la ciencia ha conseguido averiguar sobre el microbioma intestinal humano, pero le quedan aún muchísimas más por conocer. Las expectativas son enormes, al punto de que, entre las cinco tecnologías de todos los ámbitos que durante 2014 estarán a la vanguardia del cambio mundial, el Consejo sobre Tecnologías Emergentes del Foro Económico Mundial ha incluido el microbioma intestinal y su efecto en enfermedades: «[...] desde infecciones hasta diabetes».

En concreto, la codificación genética del microbioma intestinal abre paso a la determinación de funciones específicas que permitirán establecer parámetros similares a los que actualmente se manejan, por ejemplo, para el colesterol; el conocimiento detallado de las conexiones entre la población bacteriana del intestino con el sistema inmunológico dará pie a novedosos abordajes en la prevención y el tratamiento de asma, alergias y enfermedades autoinmunes.

En consecuencia, las conexiones de doble dirección entre los sistemas neuronales cerebral e intestinal se configuran como una utilísima herramienta para tratar tanto desórdenes psiquiátricos graves como la multitud de trastornos comportamentales que

caracteriza a la sociedad contemporánea, como depresiones leves, estrés, ansiedad o hiperactividad.

Asimismo, las esperanzas más que fundadas en nuevas terapias para combatir la diabetes, la obesidad, la celiaquía, el cáncer y un sinfín de enfermedades y dolencias, son enormes. La aparición en el mercado de fármacos moduladores del microbioma intestinal está casi al alcance de la vista. Y, como veremos, los trasplantes de microbioma intestinal y el tratamiento de la mastitis con probióticos, por citar algunos ejemplos, son ya un hecho.

En definitiva, la manipulación del microbioma intestinal, para hacerlo más saludable y efectivo, podrá emplearse para tratar enfermedades o para prevenir su desarrollo. Y no solo en las evidentes, como problemas digestivos o metabólicos, sino otro sinfín de alteraciones. Como sintetiza Gary Wu, profesor de Gastroenterología de la Facultad de Medicina Perelman de la Universidad de Pensilvania y presidente del comité consultivo científico del Centro de Investigación y Educación del Microbioma del Intestino de la Asociación Americana de Gastroenterología:

> Hay evidencias de que los microbios localizados en el intestino desempeñan un papel en los trastornos del espectro autista por medio de la producción de pequeñas moléculas exóticas. Hay evidencias también de que el microbioma intestinal puede transformar los constituyentes de la dieta en un gas capaz de acelerar la enfermedad vascular coronaria. Está también el microbioma de la piel, que desempeña un papel en el desarrollo de la psoriasis y en la cicatrización de las heridas.

Estamos ante un mundo fascinante por descubrir, en el que muy probablemente y en un plazo más corto que largo el conocimiento de los conceptos básicos respecto a las interacciones entre los seres humanos y su microbioma intestinal sea tan importante y decisivo como ahora lo es la genética.

Capítulo 2

No lo llame flora intestinal, llámelo microbioma

Hace tiempo que se tiene constancia de que las bacterias, los hongos, los protozoarios, las levaduras y otros microbios o microorganismos que se localizan en el tracto intestinal del ser humano no son plantas y que, en consecuencia, el nombre genérico tradicional de «flora intestinal» que se le venía adjudicando carece de sentido. Así, poco a poco, a todo ese conjunto de microorganismos vivos alojados en el tracto intestinal se le ha empezado a llamar, y en puridad así debe denominarse, *microbiota* o *microbioma*.

El organismo humano establece con este microbioma intestinal una relación simbiótica, tanto de mutualismo —interacción biológica, entre individuos de diferentes especies, en la que ambos se benefician y mejoran su aptitud biológica— como de comensal —-interacción biológica, en la que uno de los intervinientes obtiene un beneficio, mientras que el otro no se ve ni perjudicado ni beneficiado —. Cuando su composición puede calificarse de «normal», estos ayudan en la digestión de los alimentos, producen un determinado tipo de vitaminas, como la B12, descomponen fármacos y toxinas,

inmunomodulan y protegen contra la colonización de microorganismos patógenos y contra la inflamación crónica.

Este microbioma del tracto gastrointestinal está integrado por unas ciento cincuenta mil especies bacterianas, que, en conjunto, representan, como ya hemos dicho, entre un kilo y medio y dos kilos de peso en cada individuo, lo cual, supera en bastante al hígado, que pesa 1,5 kilos, y en mucho al corazón, 450 gramos, o a los riñones, que juntos pesan 300 gramos.

¿Cómo se constituye el microbioma intestinal?

El microbioma intestinal se forma mediante especies nativas de bacterias que se adquieren al nacer y durante el primer año de vida, y de bacterias en tránsito que a diario se adquieren a través de los alimentos de nuestra dieta.

Una creencia en particular a este respecto que se ha creído válida hasta hace muy poco tiempo era que, en el seno materno, el feto es estéril, pero cuando rompe la membrana en la que se encuentra, en el momento del parto propiamente dicho, empieza a exponerse al contacto con las bacterias que se encuentran en el tracto genital de la madre o en el ambiente, incluidas las que expele cualquier persona que pueda estar junto al bebé, a través de la respiración.

Investigaciones recientes y publicaciones científicas empiezan a cuestionar esta extendida creencia médica. Concretamente, una investigación llevada a cabo por un equipo dirigido por la doctora Kjersti Aagarard, profesora asociada del Baylor College of Medicine Obstetrics & Gynecology, de Houston, Texas, cuyos resultados fueron publicados en la revista *Science Translational Medicine* el 21 de mayo de 2014, parece demostrar que las primeras absorciones microbianas del bebé proceden del seno materno, que hasta el

momento se creía estéril. En este estudio, realizado en el tejido placentario de 320 madres, recogido en el mismo momento del alumbramiento, el equipo de la doctora Aagarard pudo documentar la presencia de especies como *E. coli*, *Bacterorides*, *Prevotella tannerae* y *Neisseira lactamica*, entre otras, lo que apunta a que el incipiente mundo microbiano intestinal del recién nacido proviene de varias fuentes, incluido el seno materno.

Curiosamente, a esa misma conclusión había llegado en 2008 el grupo de investigación del Departamento de Nutrición, Bromatología y Tecnología de Alimentos de la Facultad de Veterinaria de la Universidad Complutense de Madrid, que lidera Juan Miguel Rodríguez Gómez. Tras inyectar bacterias marcadas en hembras de ratón preñadas, descubrieron que esas estaban presentes en el meconio de las crías que nacieron por cesárea (sustancia viscosa y espesa de color entre verde oscuro y negro compuesta por células muertas y secreciones del estómago y el hígado, que reviste el intestino de la criatura recién nacida). Tristemente, en aquel momento la comunidad científica no dio crédito al descubrimiento y consideró que se trataba de un error debido a una contaminación ambiental en el laboratorio. Ahora parece que ya es evidente que el primer contacto del bebé con el mundo microbiano es anterior a su nacimiento.

La formación y el desarrollo del microbioma durante la lactancia

Durante la lactancia materna, independientemente del origen geográfico-cultural y el nivel socioeconómico de la madre, el recién nacido se pone en contacto con bacterias comensales, mutualistas y probióticas, fundamentalmente de los géneros *Staphylococcus*, *Streptococcus*, *Enterococcus*, *Lactococcus*, *Lactobacillus*, *Weissella* y

Leuconostoc, destacando como especie la *Staphylococcus epidermidis*, que se encuentra en el cien por cien de las madres lactantes, aunque todas ellas en cantidades relativamente pequeñas, por lo que la diversidad intestinal no empezará a crecer de forma significativa hasta el momento del destete. No obstante, la lactancia se trata de un periodo clave en el desarrollo del microbioma intestinal, ya que se estima que un lactante que ingiera unos 800 ml de leche materna diariamente puede recibir entre en 100.000 y 10 millones de bacterias por esa vía.

De la velocidad y la variedad con que estas bacterias colonicen el tracto intestinal del recién nacido dependerá en gran medida el desarrollo de su sistema inmune, la regulación de la permeabilidad intestinal, el mantenimiento del equilibrio del sistema, la determinación de la susceptibilidad a las infecciones microbianas y la sensibilidad a los antígenos y a los agentes alérgenos de la dieta, organismos estos que pueden causar respuestas inmunitarias de carácter negativo.

El tracto intestinal es una de las más importantes zonas de contacto entre microorganismos potencialmente nocivos, entre los que figuran las bacterias, los virus, las toxinas y los alérgenos. La mucosa intestinal es la primera barrera frente a ellos, y su función protectora depende de sus componentes estructurales y funcionales, del sistema inmune y de sus diferentes interacciones con el microbioma intestinal y algunas bacterias probióticas.

Mientras que los agentes patógenos pueden llegar a alterar sustancialmente la permeabilidad intestinal, las bacterias comensales beneficiosas serán las responsables de su restablecimiento, del reforzamiento de las uniones intercelulares y de la proliferación celular.

Hasta ahora, se tenía constancia de la extraordinaria importancia de la leche que el bebé toma de su madre, especialmente como factor que determina cómo será el futuro microbioma intestinal del

individuo adulto, pero no se sabía demasiado respecto a su composición y al papel biológico que desempeñan las bacterias que contiene.

Esto ha empezado a cambiar a raíz de la investigación llevada a cabo por investigadores españoles pertenecientes al Instituto de Agroquímica y Tecnología de los Alimentos (IATA-CSIC) y al Centro Superior de Investigación en Salud Pública (CSISP-GVA), ubicados ambos en Valencia. Esta investigación fue publicada a finales de 2012 en el *American Journal of Clinical Nutrition*.

Para identificar el microbioma de la leche materna estos científicos utilizaron una técnica basada en la secuenciación masiva de ADN llamada *pirosecuenciación*, y gracias a ella descubrieron que en el calostro (líquido que secretan las glándulas mamarias durante el embarazo y los primeros días que siguen al parto, compuesto por agua, proteínas, inmunoglobulinas, grasas y carbohidratos), así como en la leche madura recogida después de uno y seis meses de lactancia materna, había más de siete centenares de especies de microorganismos. Bastantes más de las que esperaban.

Estos investigadores españoles constataron que los géneros bacterianos más presentes en las muestras de calostro se corresponden con las bacterias *Weissella*, *Leuconostoc*, *Staphylococcus*, *Streptococcus* y *Lactococcus*, mientras que en las correspondientes al fluido que se desarrolla entre el primer y el sexto mes de lactancia se observó la aparición de bacterias típicas de la cavidad bucal, como *Veillonella*, *Leptotrichia* y *Prevotella*, aunque por el momento se desconoce si estas bacterias colonizan la boca del bebé o si las bacterias de la boca del lactante están presentes en la leche materna y, posteriormente, cambian su composición.

Al mismo tiempo, este estudio reveló que la leche de las mujeres con sobrepeso y de las que ganan más kilos de los recomendados durante el embarazo contiene menor diversidad de especies, y

corroboró que el microbioma intestinal de los bebés nacidos por cesárea programada es sustancialmente más pobre en microorganismos que el de los nacidos por parto vaginal; mientras que, cuando la cesárea es no programada, la composición de la leche resulta muy similar a la de las madres con partos vaginales.

Para los autores de esta investigación, estos resultados abrirán nuevas vías para diseñar estrategias de alimentación infantil que mejoren la salud del bebé: «Si las bacterias de la leche materna descubiertas en este trabajo fueran importantes para el desarrollo del sistema inmune, su adición a la leche de fórmula podría disminuir el riesgo de alergias, asma o enfermedades autoinmunes».

Capítulo 3

El microbioma y el sistema inmunitario

Son muchas las evidencias sobre el papel del microbioma intestinal en el sistema inmunitario humano. Entre las investigaciones más relevantes y en cierto modo pioneras en este campo cabe citar las publicadas en 2000 por Hans Grönlund, del Instituto Karolinska, de Estocolmo, en las que se establecía que el microbioma intestinal era determinante en el desarrollo del sistema inmunitario; y las desarrolladas por Mairi C. Noverr, profesora de Microbiología, Inmunología y Parasitología en la Escuela de Medicina del LSU Health Science Center de la Universidad estatal de Louisiana, en Nueva Orleans, en colaboración con Gary B. Huffnagle, profesor del departamento de Microbiología e Inmunología de la Facultad de Medicina de la Universidad de Michigan, en Ann Arbor, publicadas en 2004, y en las quedaba patente que el microbioma intestinal actúa como un regulador esencial de las respuestas inmunitarias.

En los años siguientes, distintos estudios con animales de laboratorio criados fuera de todo contacto bacteriano y completamente desprovistos de gérmenes, demostraron que estos animales siempre presentan un gran número de graves alteraciones en su sistema inmunitario, como, por ejemplo, una muy baja

densidad de células linfoides en la mucosa intestinal (que tienen un papel preponderante en la inmunidad específica o adquirida), estructuras foliculares linfocitarias muy pequeñas —que en circunstancias normales desempeñan un papel importante en el sistema inmunitario— y una sorprendente débil concentración de células productoras de inmunoglobulinas en la sangre.

Todas estas alteraciones inmunitarias ponían en evidencia que el microbioma intestinal actúa como un decisivo estímulo inmuno-genético que permite la maduración del sistema inmunitario del tracto intestinal.

Además, tales constataciones quedaron corroboradas por experimentos posteriores cuando, tras colonizar con bacterias a estos animales estériles, se pudo comprobar que iban recuperando la mayoría de los parámetros inmunitarios que antes tenían severamente afectados por la ausencia de microorganismos.

Más sorprendente aún, algunos ensayos demostraron que la introducción en estos animales de una sola especie bacteriana en el intestino era suficiente para estimular la aparición de células plasmáticas productoras de inmunoglobulinas A, que actúan como la defensa inicial contra los patógenos invasores —tanto virus como bacterias—, antes de que penetren en el plasma sanguíneo, identifican los patógenos e impiden que estos se instalen en las mucosas.

Una de las últimas y más interesantes investigaciones en este campo ha sido la llevada a cabo por el equipo de Sarkis K. Mazmanian, profesor de Biología del California Institute of Technology, que en diciembre de 2010 dio lugar al artículo titulado *Has the Microbiota Played a Critical Role in the Evolution of the Adaptive Immune System?* [¿Desempeña un papel decisivo el microbioma intestinal en la evolución del sistema inmune adaptativo?], publicado en la prestigiosa revista *Science*. Una de las claves de esta relación la tendría la *Bacteroides fragilis*, una bacteria

que forma parte del microbioma normal del intestino grueso y que todo indica que puede «secuestrar» las células del sistema inmunológico.

Inicialmente se pensaba que la *Bacteroides fragilis*, como otras bacterias intestinales comensales, vivía en el interior del intestino y alejada del sistema inmunológico, pero cuando Mazmanian y su equipo usaron una técnica conocida como *microscopía confocal* para estudiar el intestino de unos ratones, descubrieron que en realidad vive en un nicho ecológico único, en lo profundo del colon y, por lo tanto, en contacto íntimo con la mucosa intestinal del sistema inmunológico.

A partir de esa ubicación clave, estas bacterias son capaces de actuar sobre el sistema inmunológico y muy especialmente sobre las células inmunes, conocidas como células T reguladoras o células Treg, cuya función primordial es la de tratar de evitar que el sistema inmune reaccione contra los tejidos humanos.

Este hallazgo, evidentemente, abre un amplio panorama de tratamientos futuros de reacciones y enfermedades autoinmunes y, por añadidura, sugiere que una población saludable de microbios intestinales puede llegar ser una alternativa a los antibióticos. Como señala Ary Khosravi, miembro del equipo de Mazmanian: «Cada día descubrimos más y más superbacterias resistentes a los antibióticos y nos estamos quedando sin maneras de tratarlas. Limitar nuestra susceptibilidad a la infección podría ser una buena estrategia de protección».

Hoy sabemos que una de las principales funciones de los microorganismos que conforman el microbioma intestinal es la de alimentar el epitelio o pared intestinal, y que si esta no se nutre de manera adecuada, se va haciendo con el tiempo más y más permeable, lo que permite a las bacterias, las proteínas y las endotoxinas —los subproductos tóxicos de ciertas bacterias— pasar al torrente sanguíneo, provocando inflamaciones que son respuestas

del sistema inmunitario. Esto es especialmente grave en personas cuyo sistema inmunitario está muy debilitado, como puede ser el caso de enfermos de sida o pacientes sometidos a sesiones de quimioterapia. De modo que el cada vez mayor conocimiento científico respecto a la relación entre el microbioma intestinal y el sistema inmunitario podrá ser una preciosa herramienta para mejorar la calidad de vida de estos enfermos.

Para cerrar este apartado merece la pena detenerse un momento en las investigaciones que sobre el Síndrome de Fatiga Crónica-Encefalomielitis Miálgica (SFC-ME) realiza el doctor W. Ian Lipkin, profesor de Epidemiología en la Joseph L. Mailman School of Public Health, profesor de Neurología y Patología en la Facultad de Médicos y Cirujanos y director del Center for Infection and Immunity, centros adscritos a la Universidad de Columbia, Nueva York, laureado en 2014 con la Medalla Mendel de la Universidad de Villanova, en Filadelfia, Pensilvania.

El SFC-ME, considerado por la Organización Mundial de la Salud, la OMS, como una enfermedad neurológica grave y que figura en la lista estadounidense de enfermedades infecciosas nuevas, recurrentes y resistentes a los medicamentos, es un problema del que no se conoce su causa y para el que, lógicamente, de momento no existe cura.

Desde hace tiempo el doctor Lipkin ha encontrado multitud de pruebas de activación inmune en los pacientes de SFC-ME, cuya causa cree que reside en trastornos del microbioma intestinal. Más concretamente, el doctor Lipkin piensa que la aparición y el desarrollo de este síndrome puede deberse a la acción de bacterias patógenas que forman una película en la pared intestinal que impide que las bacterias beneficiosas interactúen positivamente con el sistema inmunológico.

No somos todos iguales

Aunque, como hemos visto, todos los seres humanos tenemos uno de los tres grandes tipos de microbiomas intestinales, o enterotipos, cada microbioma es único y diferenciado para cada individuo.

En 2012, una investigación liderada por Jeffrey Gondon, de la Universidad de Washington en St. Louis, puso de manifiesto de forma experimental las diferencias en el microbioma intestinal entre poblaciones de distintos países. Estos investigadores tomaron muestras de las heces de 532 personas, adultos y niños, que vivían en tres distintos entonos geográficos y socioculturales: Estados Unidos, la Amazonia venezolana y comunidades rurales de Malawi, identificando 110 especies microbianas y realizando análisis genéticos en algunas de ellas.

Los análisis revelaron que el microbioma intestinal de los habitantes de Malawi y la Amazonia venezolana son muy similares, mientras que la de los estadounidenses evidenciaba sustanciales diferencias, al tiempo que su composición presentaba un 25 % menos de especies bacterianas.

En paralelo, se descubrió que los genes de estos microbios también son diferentes y que todo ello depende muy estrechamente de la dieta de los individuos. Mientras que en la microbioma intestinal de los individuos que constituyeron la muestra poblacional de la Amazonia venezolana y Malawi —donde la alimentación está igualmente basada en el maíz y la mandioca—, aparecía la alpha-amilasa, un enzima implicada en la degradación del almidón, en la de los estadounidenses, cuya dieta es rica en proteínas y en azúcares refinados, se detectó una mayor presencia de genes que descomponen los aminoácidos.

¿Qué se deduce de estas diferencias?

En primer lugar que las comunidades microbianas intestinales humanas representan una fuente de diversidad genética y de metabolismo, entendido este como el conjunto de reacciones bioquímicas y procesos físico-químicos que ocurren en una célula y en los organismos en general. Esta característica distintiva de las comunidades intestinales humanas subraya la necesidad de considerar el microbioma intestinal a la hora de evaluar el desarrollo humano, las necesidades nutricionales, las variaciones fisiológicas y el impacto, en nuestro caso, del desarrollo en todos los ámbitos de las sociedades occidentales.

En segundo lugar, que hay enfermedades asociadas al lugar específico donde habitan los individuos más propensos a padecerlas, por lo que a partir de ahora habrá que asumir que no solo la genética, sino también el ambiente, los hábitos culturales y nutricionales, son condicionantes de enfermedades.

Una vez constatado que el cambio de alimentación de la leche materna a alimentos sólidos obliga al microbioma intestinal a adaptarse a dietas complejas y en cantidades extremadamente variables de fibra, carbohidratos, grasas o azúcares concretos, ante la eclosión de problemas de salud muy estrechamente relacionados con el estilo de vida occidental cabe presumir que dietas ricas en prebióticos y probióticos pueden revertir los desequilibrios nutricionales que abocan a padecer determinadas enfermedades que se están extendiendo en amplias capas de la población.

Capítulo 4

El intestino y los problemas mentales y emocionales

Desde siempre hemos intuido que existe una estrecha relación entre lo intestinal y lo emocional, empezando por los llantos desconsolados del llamado «cólico del lactante», al coloquial cag...se de miedo, pasando por todo ese enmarañado complejo de los que los especialistas de aparato digestivo llaman *enfermedades funcionales* y que se traducen en nervios, ansiedad o estrés.

Como hemos visto, existe una conexión entre el cerebro y el intestino, y esta conexión es bidireccional. Y sabemos también que en los trastornos del sistema nervioso entérico, o segundo cerebro, tienen mucho que ver las emociones, de lo que dan fe, por ejemplo, el hecho de que en el cáncer de colon, cada vez más extendido, los factores ambientales tienen un papel protagonista y que la mayoría de los pacientes de colon irritable se quejan de problemas mentales y emocionales.

Así lo entiende la doctora Lita Proctor, coordinadora del Human Microbiome Project: «Existe la idea de que los microbios producen complejos que pueden alterar el comportamiento [...]. Se ha sugerido que parte del papel de nuestros microbios es modular

nuestro comportamiento». Numerosas investigaciones apuntan también en la misma dirección.

Entre 2009 y 2014, los investigadores Stephen Collins, decano asociado de Investigación en la Michael G. DeGroote School of Medicine, de la Universidad McMaster, de Canadá, y Premysl Bercik, profesor adjunto de Medicina y coinvestigador, han publicado varios trabajos en la revista *Gastroenterology*, en los que, experimentando con ratones, han llegado a la conclusión de que las bacterias intestinales intervienen directamente en la conducta y que las patologías gastrointestinales suelen derivar con frecuencia en depresión y ansiedad. En consecuencia, estos investigadores sostienen que estos trastornos emocionales pueden ser abordados o mitigados con la inclusión de alimentos probióticos en la dieta de los afectados.

Aunque, en general, la psiquiatría ortodoxa se muestra renuente a admitir esta conexión emocional con lo intestinal, existen notables excepciones. Tal es el caso de doctor Charles Raison, neurocientífico que dirige un importante equipo de investigación en la Universidad de Emory, en Atlanta, Georgia, que en 2010 publicó un extenso trabajo de síntesis bibliográfica en la revista *Archives of General Psychiatry*. En dicho artículo se detallaba el gran número de científicos de todo el mundo que, a lo largo de los últimos años, han venido encontrando una estrecha relación entre el microbioma intestinal, los procesos inflamatorios y la depresión. Para el propio Raison es más que probable que la depresión se deba a una agresión de las citoquinas proinflamatorias exacerbadas, segregadas por células inmunizadoras no atenuadas por el microbioma intestinal.

En esta misma línea, un año antes, en 2009, un equipo científico de la Universidad de Toronto, Canadá, dirigido por el doctor A. V. Rao, demostró que pacientes afectados por el síndrome de fatiga crónica (39 individuos divididos en dos grupos a los que se administró, respectivamente, un placebo y un probiótico) habían

reducido significativamente sus índices de ansiedad y depresión tras serles administrado *Lactobacilus casei Shirota*, durante un par de meses.

Dos estudios paradigmáticos

El primero de estos dos estudios paradigmáticos fue llevado a cabo por los doctores R. Díaz-Heijtz y S. Pettersson, del Instituto del Cerebro de Estocolmo, Suecia, en colaboración con el doctor M. L. Hibberd, del Instituto del Genoma de Singapur. En este estudio se comparó las conductas de ratones nacidos en condiciones normales con otros a los que desde su nacimiento se les había criado en un ambiente totalmente estéril, es decir, en ausencia de bacterias y, por lo tanto, carentes de microbioma intestinal. En este estudio, publicado en 2011 en la revista *Neurogastroenterology & Motility*, se pudo observar que estos últimos ratones mostraban una conducta extraña, corriendo riesgos innecesarios, al tiempo que en sus cerebros no se expresaban ciertos genes relacionados con el aprendizaje, la memoria y el control neurosensorial.

De ahí, estos investigadores dedujeron que un correcto microbioma intestinal no solo regula la secreción de neurotransmisores como la serotonina y la dopamina, sino que incluso interviene en la función sináptica, es decir, la unión funcional entre neuronas o entre una neurona y una célula glandular o muscular.

El segundo estudio fue llevado a cabo por el equipo de investigación dirigido por el profesor John Cryan del Centro Alimentario Farmabiótico del Colegio Universitario de Cork, Irlanda, y publicado en la revista *Proceedings of the National Academy of Sciences*. Este experimento demostró que ratones alimentados con *Lactobacillus rhamnosus JB-1* manifestaban mucho menos estrés y

menores trastornos relacionados con la ansiedad y con la depresión que los alimentados sin dicha suplementación, al tiempo que manifestaban una considerable reducción de la corticosterona, la hormona inductora del estrés, de lo que vuelve a deducirse que las bacterias probióticas tienen el potencial de alterar positivamente la bioquímica cerebral, reduciendo considerablemente los trastornos relacionados con la ansiedad y la depresión.

Los psicobióticos son el futuro

En enero de 2013, Thomas Insel, director del Instituto Nacional de Salud estadounidense lo esbozaba así en un post del blog del organismo: «Cómo influyen las diferencias de nuestro mundo microbiano en el desarrollo de nuestro cerebro y nuestro comportamiento será una de las grandes fronteras de la neurociencia clínica en la próxima década».

Un nuevo campo de estudio y de aplicaciones médicas se perfila en la relación entre el microbioma intestinal y la bioquímica cerebral: la futura puesta a punto de los llamados psicobióticos, un término acuñado por el doctor Ted Dinan y sus colegas del departamento de Psiquiatría de la Universidad de Cork, en Irlanda, término que han definido de manera precisa en la revista de la Society of Biological Psychiatry: «Un organismo vivo que, al ser ingerido en cantidades adecuadas, produce un beneficio en la salud de pacientes que sufren enfermedades psiquiátricas».

Hace mucho tiempo que la ciencia estableció que determinadas infecciones por microorganismos pueden estar detrás de diversos desórdenes psiquiátricos, como ocurre por ejemplo con la sífilis, causada por una bacteria, *Treponema pallidum*, la cual, como es sabido, puede desencadenar demencia.

En la actualidad un creciente número de científicos están convencidos de que ciertas variaciones en el microbioma humano podrán ser responsables de casos de depresión, ansiedad o síndrome de fatiga crónica, entre otras dolencias.

En esta línea de estudios, el equipo de Dinan ha ido comprobando relaciones incontestables entre el microbioma intestinal y las dolencias psicoemocionales, al menos en ratas y ratones. Por ejemplo, el equipo de investigadores dirigido por Dinan ha constatado que si estos animales no tienen microbios intestinales cuando son jóvenes, su sistema serotoninergético no se desarrolla correctamente. Y esto puede tener graves consecuencias, ya que en dicho sistema las neuronas usan serotonina, que es un neurotransmisor vinculado con factores emocionales que se relacionan con, por ejemplo, la depresión.

También comprobaron que administrando a estos ratones la bacteria *Bifidobacterium infanti* su sistema serotoninergético se desarrollaba con total normalidad, al tiempo que, si se incluía en su dieta *Lactobacillus rhamnosus,* la ansiedad que padecían se reducía de manera muy significativa.

Tratando de comprender el porqué de estos cambios positivos, constataron que ambos probióticos secretan altas cantidades de ácido gamma-aminobutírico, un aminoácido que actúa como uno de los principales neurotransmisores inhibitorios en el cerebro. Ahora estos investigadores están convencidos de que desarrollar psicobióticos efectivos solo depende de la correcta identificación de los compuestos químicos que liberan bacterias como la *Candida*, la *Escherischia* o los estreptococos*,* que producen serotonina.

Para concluir, es importante subrayar que la relación entre el microbioma intestinal y el estado emocional es una vía de doble dirección. Actualmente se tiene la certeza de que, por ejemplo, el estrés crónico y otras emociones negativas como la ansiedad, la tristeza o la ira, pueden desencadenar síntomas y alteraciones en el

ecosistema intestinal, y así lo explican científicos de la Universidad de Harvard:

> La psicología se combina con los factores físicos para causar dolor y otros síntomas intestinales. Los factores psicosociales influyen en la fisiología del intestino, así como en los síntomas. En otras palabras, el estrés (o la depresión u otros factores psicológicos) pueden afectar al movimiento y a las contracciones de las vías del tracto gastrointestinal, provocando inflamación o haciéndolo más susceptible a infecciones.

En resumen, cada vez más la ciencia médica va tomando conciencia de que la perturbación en las líneas de transmisión entre el cerebro y el sistema inmunitario del ecosistema intestinal puede ser un desencadenante de problemas como la esquizofrenia, el trastorno obsesivo-compulsivo, el autismo, toda una amplia gama de trastornos del estado de ánimo, el trastorno por déficit de atención, la anorexia nerviosa, la narcolepsia o el síndrome de fatiga crónica.

Conseguir restablecer una correcta comunicación entre el intestino y el cerebro puede estar al alcance de la mano a medio plazo y, al restablecerla, podremos tener todo un arsenal de tratamientos, remedios y fármacos para solucionar muchos trastornos y dolencias que, hoy por hoy, no tienen una cura ni fácil ni completa.

Capítulo 5

El segundo cerebro

En 1999, el doctor Michael Gershon, profesor y director del departamento de Anatomía y Biología Celular de la Universidad de Columbia, Nueva York, publicó el libro titulado *The Second Brain* [El segundo cerebro]*,* subtitulado «Una nueva comprensión fundamental de los desórdenes nerviosos del estómago y el intestino», que, además de convertirse muy pronto en un auténtico *best seller,* abrió un interesante debate científico que aún sigue vivo y que ha arrojado una nueva luz en la comprensión de numerosas enfermedades y dolencias.

Según Gershon, además del cerebro que se aloja dentro de la cavidad craneal, los humanos poseerían un segundo cerebro, situado en el intestino, dotado de varios centenares de millones de neuronas, en cualquier caso en un número mayor al que corresponde a la médula espinal y al sistema nervioso periférico.

Mientras que el primer cerebro, el de la cabeza, se encargaría de procesos mentales como la religión, la filosofía, la poesía o la música, el segundo, el intestinal, se responsabilizaría de emociones como la de «tener mariposas en el estómago», que en realidad es una señal fisiológica que se activa ante un estado de nerviosismo o

estrés y que es percibida por el sistema nervioso que tenemos en el intestino.

Paradójicamente, esta novedosísima idea entroncaría con la que tenían los egipcios de hace cuatro mil años, quienes estaban convencidos de que los sentimientos se localizaban en el sistema digestivo, como prueban el papiro Edwin Smith, correspondiente a la XVII dinastía, ahora custodiado en la Academia de Medicina de Nueva York, y el papiro Ebers, fechado en el octavo año del reinado de Amenhotep I, de la XVIII dinastía, que se conserva en la Biblioteca Universitaria de Leipzig, Alemania.

Con todo, lo más sorprendente es que, más allá de la intuición surgida en tiempos remotos en los que no se disponía de las más elementales herramientas de análisis científico, la existencia de un cerebro abdominal fue planteada formal y rigurosamente a principios del siglo XX, sin que la ciencia médica lo tomara en consideración.

Así, en 1907, casualidad o no, el mismo año en el que Elías Metchnikoff daba a conocer su visionario trabajo *The Prolongation of Life*, en el que se ponía en evidencia el papel salutífero y benefactor de ciertos tipos de bacterias intestinales, el ginecólogo y cirujano abdominal estadounidense Frederick Byron Robinson (1855-1910) publicaba el libro *Abdominal and Pelvic Brain* [Cerebro abdominal y pélvico] en el que se explicitaba de manera clara e inequívoca la existencia de dos cerebros en el organismo humano.

Robinson, profesor de Ginecología y Cirugía Abdominal en el Illinois Medical College, y cirujano en el Mary Thompson Hospital for Women and Children y el Woman's Hospital of Chicago, planteaba su tesis en términos muy precisos:

> En los mamíferos existen dos cerebros de casi igual importancia tanto para el individuo como para su raza. Uno de ellos es el cerebro del cráneo, el instrumento de las voliciones, del progreso mental y de la protección física. El otro es el cerebro abdominal, el instrumento de la función vascular y visceral. Es automático, vegetativo; es el cerebro subconsciente de la existencia física.

> En el cerebro craneal reside la conciencia del bien y del mal, y este es el asiento de todo progreso mental y moral. Sin embargo, en el abdomen existe un cerebro de maravilloso poder que se ocupa del mantenimiento de forma constante, que vigila de forma silente las vísceras. Este cerebro del abdomen preside la vida orgánica, y domina la función rítmica de las vísceras. El cerebro abdominal es un receptor, un reorganizador, un emisor de fuerzas nerviosas. Tiene el poder de un auténtico cerebro y es un centro nervioso clave en la salud y en la enfermedad.
>
> El cerebro abdominal no es un mero agente del cerebro y de la médula espinal, sino que recibe y genera fuerzas nerviosas de manera autónoma, preside la nutrición y es el centro de la vida misma, donde se repiten todas las manifestaciones fisiológicas o patológicas de la función visceral, tales como el movimiento, la absorción, la secreción y la nutrición. El cerebro abdominal puede vivir sin el cerebro del cráneo, lo que se demuestra de manera inequívoca en los niños que nacen sin eje cerebroespinal. Por el contrario, el cerebro craneal no puede vivir sin el cerebro abdominal.

Lo más sorprendente, casi increíble desde una perspectiva contemporánea, es que los trabajos de Frederick Byron Robinson pasaran casi sin pena ni gloria ante los ojos de la ciencia médica de su tiempo, sobre todo porque se trataba de alguien de auténtico peso y prestigio en su época.

Robinson primero fue maestro de escuela en su pueblo natal, Hollandale, Wisconsin, posteriormente se graduó en Medicina en la Universidad de Wisconsin y entre 1882 y 1888 ejerció como médico rural en Gran Rapids, después rebautizado como Wisconsin Rapids, pero durante ese periodo realizó varios viajes a Europa para estudiar ginecología y cirugía abdominal en las universidades de Heidelberg, Viena, Berlín y Londres.

En 1888 pasó a ejercer como profesor de Anatomía en la Facultad de Medicina de la Toledo University, Ohio, y en 1991 ocupó la plaza de profesor de Ginecología de la Escuela de Medicina de Chicago, para incorporarse más tarde al equipo del Illinois Medical College, aunque manteniendo una intensa actividad como cirujano práctico en Chicago, donde realizó sus más relevantes estudios sobre anatomía y patología general. Robinson contribuyó decisivamente al

conocimiento de los conductos biliares y pancreáticos, de la circulación útero-ovárica —que, desde entonces, recibe el nombre de círculo o ciclo de Robinson—, de los uréteres y del sistema nervioso simpático.

Por si esto fuera poco, mientras Robinson estaba descubriendo el cerebro abdominal, Johannes Langley, fisiólogo de la Universidad de Cambridge, lo etiquetaba para la ciencia como sistema nervioso entérico y admitía abiertamente que era capaz de realizar funciones de integración independientes del sistema nervioso central.

¿Cómo pudo no dejar huella indeleble todo esto en su momento?

Quizá la razón haya que buscarla en el eco que los hallazgos científicos tuvieron en el psiquismo, tan a la moda en esa época, porque, más allá del impacto en los estrechos y cerrados círculos científicos de principios del siglo XX, la idea de que ciertos trastornos neurológicos graves, como la epilepsia, estaban causados por patologías abdominales, llegó al gran público a través de Edgar Cayce (1877-1945), un afamado psíquico estadounidense, quien, hipotéticamente, poseía el don de responder a preguntas sobre sanación o reencarnación mientras se encontraba en un estado hipnótico de trance.

Según Louis Pauwels, periodista y escritor francés de origen belga, que junto con Jacques Bergier, ingeniero químico, alquimista, espía, periodista y escritor francés de origen ruso, publicó en 1960 *El retorno de los brujos* —que llegaría a ser un *best seller* mundial—, Cayce, conocido como el Profeta Durmiente, era capaz de recetar el tratamiento médico efectivo para cualquier enfermedad y paciente mientras dormía o se hallaba en estado de trance. Es probable que el hecho de que este famoso psíquico creyera firmemente en la existencia de un cerebro abdominal le hiciera un flaco favor en su momento a los importantes hallazgos científicos realizados por Robinson y Langley.

Sea como fuere, la idea de un segundo cerebro tardaría en abrirse paso en la ciencia médica nada menos que noventa años, y lo hizo de la mano del citado doctor Michael Gershon en su libro *The Second Brain.*

En este punto cabe preguntarse de dónde sale o de dónde viene este segundo cerebro del cuerpo humano. La respuesta parece estar en la evolución y en el momento primigenio en el que nuestros ancestros, además de empezar a desarrollar una columna vertebral, daban los primeros pasos en el desarrollo de las estructuras básicas de nuestro cerebro craneal. Para entonces ya disponían de un cerebro digestivo que les había permitido sobrevivir, adaptarse y evolucionar.

Ese cerebro primigenio y primitivo se ocupaba de todas las funciones viscerales vitales de manera independiente, precisa y bien coordinada, de manera que los que nos precedieron en la escala evolutiva podían permitirse el lujo de empezar a prestarle atención a cosas más importantes y gratas en la vida, como realizar actividades no estrictamente ligadas a la supervivencia física, ir acumulando experiencias de todo tipo, mejorar los sistemas de defensa y ataque o dedicarse a la sexualidad no reproductiva. Todo ello mientras su cerebro intestinal se ocupaba —de manera autónoma y sin interferir en lo antedicho— de la digestión de los alimentos, del fraccionamiento y de la absorción de nutrientes y de la eliminación de residuos.

En ese tiempo, la actividad del cerebro craneal, aún poco desarrollado, era bastante básica, elemental y guiada más por los instintos y las intuiciones que por el pensamiento y la reflexión propiamente dichos. Como dice la filóloga, escritora y periodista Joana Bonet en una de las aportaciones que figuran en el libro *Inteligencia digestiva*, de la doctora Irina Matveikova:

> [...] nuestros parientes lejanos escuchaban bastante a sus tripas y actuaban según las señales que sus cerebros intestinales les enviaban. De hecho, para los animales, la voz del cerebro entérico sigue siendo un factor de información y comunicación predominante. Frecuentemente nos asombra la intuición tan certera de los perros, caballos, gatos... Están atentos a lo auténtico, a las señales de sus tripas.
>
> Sin embargo, nosotros, los seres superiores, nos separamos del mundo animal (no del todo) y hemos suprimido esa capacidad intuitiva de nuestras «entrañas», ya que la voz todopoderosa de la mente y de la conciencia nos guía constantemente.
>
> A pesar de todo, cada uno de nosotros, de vez en cuando, experimenta ese «sentir con las tripas»: es un aviso que viene desde muy dentro y aparece en situaciones emocionales intensas o extremas. Se presenta con todo un abanico de sensaciones: desde el cosquilleo placentero hasta un nudo, un vacío o un dolor. Así nos habla el cerebro intestinal. El pobre, para atraer nuestra atención y generar alguna acción, tiene que gritar muy fuerte usando su «lenguaje» a través de episodios de diarrea, espasmos o náuseas.

Todo parece indicar que nuestros dos cerebros, el intestinal y el protegido por el cráneo, evolucionaron juntos y casi a la par, aumentando ambos de volumen y diversificando la producción de sustancias químicas y neurotransmisores, que iban adaptando a las nuevas y cambiantes demandas medioambientales. Y así ha venido sucediendo hasta nuestros días, de manera que lo que en principio era un cerebro elemental y primitivo, el cerebro intestinal o segundo cerebro, se ha ido reconvirtiendo en algo capaz de realizar complejísimas funciones sin necesidad de ayuda por parte de su hermano mental.

Actualmente, como ya hemos visto, la ciencia tiene constancia de que, aunque el intestino y el cerebro están muy separados en los humanos adultos, su comunicación es constante a través del nervio vago, o neumogástrico, que es el décimo nervio craneal de los doce existentes.

El ya mencionado doctor Gershon es considerado como el padre de una nueva disciplina científica, la neurogastroenterología, cuyo objeto de estudio es el sistema nervioso entérico, o segundo

cerebro, que controla el aparato digestivo y que se encuentra en el tejido que reviste el esófago, el estómago, el intestino delgado y el colon. Este sistema es sensible a las hormonas y está encargado de la coordinación de reflejos y movimientos del tubo digestivo y los uréteres, la regulación de las secreciones, especialmente la biliar y la pancreática o las contracciones, tanto peristálticas como las que se traducen en vómitos y diarreas.

No obstante, Gershon añadió la consideración de que el sistema nervioso entérico es un gran almacén químico donde están presentes todos los neurotransmisores que operan en el cerebro. De ahí se deduce que el cerebro craneal ya no sería el único lugar donde se forman los estados de ánimo o se toman las decisiones. En definitiva, los humanos tenemos un segundo cerebro que sería fruto de la adaptación evolutiva y la herencia de nuestro pasado como animales tubulares.

Por su parte, la doctora Otilia Quireza, del Centro de Medicina Integral de Santiago de Compostela, insiste en la misma idea y sostiene que el sistema nervioso entérico sería un segundo cerebro constituido como unidad anatómica única que abarca desde el esófago al ano, en el que, al igual que el ubicado entre las paredes craneales, se producen sustancias psicoactivas, como la serotonina y la dopamina, las cuales influyen en el ánimo, junto con diferentes opiáceos que modulan el dolor, al tiempo que se sintetizan compuestos químicos como las benzodiazepinas, con las que la industria farmacéutica hace tiempo fabrica psicotrópicos que actúan sobre el sistema nervioso central con efectos sedantes, hipnóticos, ansiolíticos, anticonvulsivos, amnésicos y miorrelajantes.

En opinión de la doctora Quireza, este cerebro abdominal tendría dos funciones fundamentales: supervisar el proceso de digestión y colaborar con el sistema inmune en la defensa del organismo.

La serotonina y la dopamina

La serotonina y la dopamina son dos neurotransmisores. La serotonina es producida por el cerebro no craneal hasta en algo más de un 90 %. Y aproximadamente la mitad de la dopamina que circula por nuestro cuerpo es producida por los intestinos.

Entre las funciones de la serotonina destacan la regulación del apetito, el equilibro del deseo sexual, el control de la temperatura corporal, la actividad motora y las funciones perceptivas y cognitivas. Además, interacciona con otros neurotransmisores relacionados con la angustia, la ansiedad, el miedo, la agresividad y los problemas alimenticios. También es absolutamente necesaria para la elaboración de la melatonina, que se encarga de la regulación del sueño, y actúa como reloj interno del organismo que determina las fases de sueño y vigilia, coordina la temperatura corporal, la hormona del estrés y los ciclos del sueño. Dicho en román paladino, la serotonina es el neurotransmisor de la felicidad, del buen humor y del confort espiritual.

Por su parte, la dopamina, es un neurotransmisor que el organismo produce a partir de la tiroxina, un aminoácido esencial que procede de la alimentación, a pesar de su mala fama derivada de su fuerte asociación con los mecanismos de recompensa cerebral que llevan a la adicción de drogas, está también relacionada con las funciones motrices y los sentimientos de placer.

Problemas psicoemocionales

Otro sorprendente hallazgo en este campo ha sido la constatación de que el intestino es también una abundante fuente de producción de benzodiazepinas endógenas, el principio activo que desde hace algún tiempo se usa, y con frecuencia se abusa, para

dormir, bajar los niveles de ansiedad, superar el estrés, tratar las fobias y un largo etcétera de problemas. No parece aventurado pensar que en un futuro no muy lejano se pueda llegar a conseguir aislar y recolectar estas sustancias ansiolíticas que se producen en las entrañas humanas, para reutilizarlas en tratamientos más naturales de todo ese amplio abanico de problemas psicoemocionales, y sin riesgo de indeseables efectos colaterales.

Esto ya fue señalado por Michael Gershon: «El cerebro intestinal desempeña un papel importante en la felicidad y miseria humanas [...]. El sistema nervioso entérico le habla al cerebro, y este le responde. El intestino puede afectar al humor, y la estimulación del nervio principal que conecta al cerebro con el intestino, el vago, puede aliviar la depresión y es usado para tratar la epilepsia». A lo que añadió: «[...] el cerebro intestinal sería capaz de recordar, participaría en la fase del sueño en la que se produce la serotonina y aparentemente representaría la matriz psicológica del inconsciente».

La misma idea es apoyada por el psiquiatra norteamericano James Greenblatt, director general de Salud en Walden Behavioral Care, en Waltham, Massachusetts, profesor clínico asistente de Psiquiatría en la Facultad de Medicina de la Tufts University, en Medford, Massachusetts, y autor de dos libros de enorme impacto popular: *Answers to Anorexia* [Respuestas a la anorexia] y *The Breakthrough Depression Solution* [Una cura decisiva de la depresión]. Su posición al respecto es clara: «Los intestinos son en realidad un segundo cerebro, ya que existen más neuronas en el tracto digestivo que en cualquier otro lugar, además del cerebro».

Greenblatt ha llegado a esta conclusión después de tratar a pacientes con trastornos psiquiátricos desde 1990. En su artículo «Gut Feelings: The Future of Psychiatry May Be inside your Stomach» [Emociones viscerales: el futuro de la psiquiatría puede estar en tu estómago] relata un caso que trató muy ilustrativo. Los desesperados padres de una adolescente diagnosticada de trastorno

obsesivo-compulsivo grave y trastorno de hiperactividad con déficit de atención la llevaron a su consulta tras haber pasado por un sinfín de clínicas por todo el país y tomado un gran número de medicamentos psicotrópicos, sin ningún resultado. Tanto los padres como la hija no daban crédito cuando el doctor Greenblatt empezó a hacerles preguntas sobre el estado digestivo de la paciente que antes nunca les habían hecho. Finalmente, Greenblatt prescribió medicación, psicoterapia y una dieta probiótica. Al cabo de un año la muchacha no presentaba indicio alguno de sus trastornos anteriores.

Enfermedades neurodegenerativas

Todo lo expuesto hasta ahora, como venimos diciendo, abre nuevos campos de investigación y posibles nuevos tratamientos para, por ejemplo, las enfermedades neurodegenerativas. Sería quizas el caso del Parkinson, trastorno en el que los problemas de movimiento y control muscular se supone que son causados por una pérdida progresiva de células productoras de dopamina en el cerebro, aunque Heiko Braak, profesor en la Universidad de Frankfurt, ha descubierto que los grupos de proteínas que inducen la llamada *demencia de los cuerpos de Lewy*, tercera causa de demencia, detrás de la enfermedad de Alzheimer y la demencia vascular, también aparecen en las neuronas que en el intestino se encargan de la producción de dopamina. Braak ha observado la distribución de esos cuerpos de Lewy en personas que fallecieron de Parkinson el problema comienza en el intestino y luego se disemina y fluye hasta el cerebro a través del nervio vago.

De igual forma, las placas que caracterizan la morfología cerebral de los pacientes de Alzheimer están también presentes en las neuronas intestinales, mientras que las personas afectadas de autismo —un problema que se cree causado por la misma mutación

genética que afecta a las neuronas cerebrales— suelen padecer numerosos problemas intestinales.

A pesar de que el conocimiento sobre las interacciones entre los dos cerebros aún está dando sus primeros pasos, un científico de la talla del profesor Pankaj Jay Pasricha, director del Centro de Neurogastroenterología de la Universidad John Hopkins, de Baltimore, Maryland, ha llegado a afirmar: «Al menos teóricamente podemos empezar a utilizar biopsias intestinales para hacer diagnósticos tempranos, así como para controlar la respuesta a los tratamientos».

En paralelo, Pasricha contempla la posibilidad de cosechar, mediante biopsias endoscópicas, células madre neurales del intestino humano para ser trasplantadas en el cerebro y ser usadas como tratamiento del Parkinson.

El microbioma y el autismo

Aunque por el momento los experimentos que relacionan el microbioma intestinal con la bioquímica cerebral solo se han realizado con animales, existen fundadas expectativas de que esto ocurra también en los humanos. Así, Elena Verdú, investigadora española en la Universidad de McMaster, en Hamilton, Ontario, Canadá, sostiene que: «existen evidencias indirectas de que el microbioma afecta a nuestra bioquímica cerebral y es posible que estos mecanismos estén implicados en enfermedades como el autismo».

El autismo, caracterizado por la incapacidad de relacionarse con las personas y con el mundo tal y como lo vemos, ha aumentado considerablemente en los últimos veinte años y ya se sitúa en tasas de 60 casos por cada 100.000 habitantes, superando en prevalencia, por ejemplo, al Síndrome de Down. Actualmente constituye un

verdadero reto para la medicina, ya que no existe acuerdo científico respecto a sus causas y a sus mecanismos patológicos, al punto de que poco a poco se empieza a dejar de hablar de autismo para sustituirlo por el concepto «espectro autista», que amplía la descripción inicial e incluye entidades como el Asperger y el trastorno generalizado de desarrollo.

Finalmente, todo indica que el microbioma intestinal tiene mucho que ver con el autismo.

En esta línea, a finales de 2011 investigadores de la Universidad de Columbia, en la ciudad de Nueva York, descubrieron que la mayoría de los niños autistas tienen alojada en su flora intestinal una bacteria del genero *Sutterella* de la que el resto de los niños carece. Aunque desde hace tiempo se sabe que la presencia de esta bacteria está asociada a patologías digestivas inflamatorias como la Enfermedad de Crohn, Bren Williams, director del citado estudio, cree que también debe representar algún papel en el autismo.

No obstante, en cualquier posible futuro tratamiento habrá de tenerse en cuenta el factor edad. De ello puede servir de ejemplo el trabajo realizado por el equipo que dirige el profesor Alex Khoruts en la Universidad de Minnesota, y que investiga los efectos sobre la salud de las intervenciones en el microbioma intestinal.

Experimentando con ratones artificialmente afectados por un trastorno muy próximo y equiparable al autismo, estos investigadores comprobaron que, si se modificaba su microbioma intestinal a una edad temprana, su comportamiento cambiaba radicalmente, pero si esto se hacía en una edad adulta, aunque los microbios se restablecían y el microbioma se normalizaba en apariencia, los ratones seguían siendo solitarios y mantenía una suerte de autismo. Esto parece indicar que con la edad el microbioma intestinal se vuelve más estable y por tanto más difícil de modificar por lo que, al menos en el caso del autismo, habría que actuar a edades tempranas.

Resumiendo, parece ser que el intestino toma decisiones y utiliza en su funcionamiento circuitos complejos como solo existen en el cerebro craneal. Desconocemos todavía las razones por las que el sistema nervioso entérico se trastorna, pero las emociones pueden desempeñar un papel fundamental.

Las críticas

No obstante todo lo expuesto hasta aquí, la consideración del sistema digestivo y su microbioma intestinal como segundo cerebro resulta poco grata para algunos científicos. Es el caso de Emilio Muñoz Ruiz, actualmente director de la Unidad de Investigación en Cultura Científica del Centro de Investigaciones Energéticas Medioambientales y Tecnológicas (CIEMAT), y autor de los libros *Genes para cenar, La economía reclama (inter) disciplina. La biología al rescate*. Tras una intensa carrera dedicada a la investigación en bioquímica, biología celular y biología molecular, desarrollada básicamente en Bélgica, Estados Unidos y España, seguida de una prolífica labor en tareas de máximo nivel en la política científica española, cree que la visión del intestino como segundo cerebro no es acertada:

> Como metáfora me parece hermosa y brillante, pero se trata de una visión antropocéntrica y vista desde la propia especialidad de los que la postulan, como la anatomía o la psiquiatría. Como microbiólogo quiero y debo reivindicar el papel protagonista de los microbios, que no somos nosotros, son ellos y sus propias peculiaridades. De ahí que se hable de metagenómica como algo diferenciado y distinto del genoma humano. En mi opinión lo sustancial de esta nueva y apasionante frontera de la ciencia es la evidencia de una cooperación positiva entre organismos, y ahí es donde precisamente hay que poner el acento.

Capítulo 6

El desequilibrio del microbioma: la disbiosis

La disbiosis es un desequilibrio, tanto cuantitativo como cualitativo, que se produce en el ecosistema bacteriano intestinal y que afecta a su función metabólica y a su correcta distribución por el intestino. Tal desequilibrio puede tener su origen, como se verá más adelante, en causas muy diversas, como trastornos dietéticos provocados por un elevado consumo de proteínas animales —especialmente carne roja—, azúcares simples, estrés o una administración abusiva de fármacos.

Estos cambios en la concentración bacteriana intestinal provocan el desarrollo o el empeoramiento de distintos trastornos, que pueden ir desde la simple hinchazón abdominal, ocasionales migrañas o el reflujo esofágico, a problemas de mayor envergadura, como son el estreñimiento crónico, la enfermedad inflamatoria intestinal o la artritis reumatoide.

Con el paso de los años el problema se agudiza y no solo se debilita la salud en general del individuo, sino que el envejecimiento se acelera, el intestino se inflama, no absorbe adecuadamente los nutrientes y todo ello acarrea un importante decaimiento nutricional que se manifiesta en déficits de ciertos minerales, como el magnesio (que da lugar a la aparición de espasmos musculares), de cobre

(que lleva al aumento del colesterol) o de litio (que provoca desórdenes emocionales). A ello se van sumando una fatiga general, alergias de todo tipo y síntomas de afectación de otros órganos que derivan en problemas como la artritis o la fibromialgia.

En los hombres, la disbiosis intestinal acarrea inflamaciones de próstata y de vejiga, y en ocasiones impotencia, mientras que en las mujeres puede generar secreción vaginal, pérdida de la libido, candidiasis, dolores al mantener relaciones sexuales y ganas muy frecuentes de orinar.

¿Cuáles son los síntomas que avisan de una disbiosis intestinal?

Entre los síntomas más comunes que alertan sobre una posible disbiosis intestinal cabe citar: flatulencia; lengua blanca (por lo que no estará de más que los médicos volvieran a la antigua práctica de pedirles a sus pacientes que les enseñen la lengua); intolerancias o alergias alimentarias; estreñimiento; picores frecuentes en ojos, nariz y/o ano; agitación y nerviosismo; irritaciones y picores; dolor en las articulaciones sin motivo aparente; pérdidas ocasionales de memoria (especialmente de la memoria próxima); dolores de cabeza y migrañas; infecciones en las mucosas; problemas en la visión; bajones anímicos; problemas para conciliar el sueño; intolerancia a sustancias químicas; fuerte y cronificado cansancio; agujetas o problemas musculares repetidos y sin causa aparente; inflamaciones de vejiga, próstata o disfunción eréctil en el caso de los varones, y secreción vaginal, pérdida de la libido, dolor en las relaciones sexuales, picor en labios vaginales, infecciones repetidas de vejiga, ganas de orinar muy frecuentes, síndrome premenstrual y calambres en el abdomen inferior, para las mujeres.

¿Por qué se produce la disbiosis intestinal?

Las razones o los motivos por los que el microbioma intestinal se desequilibra podrían agruparse en cuatro grandes grupos que en cada caso tendrían un distinto peso en su desencadenamiento y que en general suelen presentarse de manera conjunta.

Las dietas desequilibradas

En el primero de estos grandes grupos habría que situar quizá las dietas desequilibradas, que han pasado a ser casi la norma y no la excepción en las sociedades desarrolladas occidentales. Son dietas en suma escasas en fibra y en alimentos fermentados, y a la vez muy ricas en proteínas animales, azúcares simples y grasas vegetales parcialmente hidrogenadas o trans, a las que se añade un consumo excesivo, casi cotidiano, de alimentos precocinados y comida basura asociada a la *fast food*, un abuso de edulcorantes artificiales, una ingesta de alimentos con nitratos, mercurio y otros metales pesados imposibles de eliminar por el organismo, protegidos en envases fabricados con bisfenol A, o BPA, y rociados de forma inmisericorde con plaguicidas agrícolas.

La generalización de los tratamientos antibióticos

La segunda de las razones fundamentales que abocan a la disbiosis es la generalización de los tratamientos con antibióticos, que, unida a la prescripción inadecuada de los mismos por parte de la clase médica y la toma muchas veces irresponsable de los pacientes, ha dado lugar a una cada vez mayor, y enormemente

preocupante, resistencia bacteriana y a una seria alteración de los microbios intestinales. Esta alteración se traduce en una disminución notable de las poblaciones bacterianas beneficiosas, especialmente lactobacilos y bifidobacterias, seguida de una peligrosa proliferación de las colonias de potenciales patógenos oportunistas.

El incremento del estrés cotidiano

El tercer elemento que explica la eclosión de las disbiosis es el estrés imperante en un amplísimo porcentaje de la población y que en los últimos años, básicamente como consecuencia de la sobrecarga en las tareas escolares y de la crisis económica, con las grandes incertidumbres que esa genera, se ha extendido a niños y adolescentes, por contagio de las angustias y las ansiedades familiares. La consecuencia más inmediata del estrés a los efectos que aquí interesan es la ruptura de la correcta comunicación bidireccional entre el cerebro y el intestino, que altera gravemente el buen funcionamiento del microbioma intestinal.

Una higiene excesiva

Por último, desde final de la década de 1990 se ha venido especulando, y las evidencias la han ido progresivamente apoyando, la hipótesis de que una higiene excesiva en las sociedades occidentales es un factor detonante de la disbiosis y de la proliferación de enfermedades atópicas y autoinmunes.

Según los defensores de esta idea, los niños que viven en sociedades con unos índices de higiene muy altos y donde el uso de la refrigeración, la pasteurización, el tratamiento de aguas o el procesado de alimentos para impedir el desarrollo bacteriano están

plenamente extendidos, no se verían expuestos a la suficiente cantidad de microbios o de especies microbianas que pudieran garantizar un completo desarrollo de su ecosistema intestinal, con lo que el paso a la disbiosis quedaría prácticamente franco.

En los capítulos siguientes vamos a examinar detenidamente cada uno de estos grandes factores desencadenantes de la alteración del microbioma intestinal, su posible mecanismo de acción y las medidas que podemos adoptar para paliar o anular sus efectos, a la vez que analizaremos cada uno de estos factores con la cautela debida, a tenor de los conocimientos de los que disponemos hasta la fecha.

Capítulo 7

Dietas desequilibradas

Como a nadie se le escapa, la dieta es un factor decisivo para la buena, regular o mala salud del microbioma intestinal y, en consecuencia, es el elemento que juega a favor o en contra del riesgo de padecer disbiosis intestinal.

Y aquí parece empezar el problema, porque, como dice Elisa Blázquez, responsable del departamento de Nutrición y Dietética de la Clínica de Medicina Integrativa de Madrid: «Cada día existen más evidencias de que la dieta occidental es una dieta desequilibrada que nos inflama, nos intoxica, no nos nutre y provoca alteraciones en muestro sistema gastrointestinal».

Por estas razones que aquí se exponen hemos creído conveniente dedicar la última parte de este libro a ofrecer una serie de recetas prácticas para una correcta alimentación del microbioma que redunden en nuestra salud. Ya verá cómo preparar platos sanos para nuestro segundo cerebro no están difícil si se tiene un poco de cuidado. Pero esas recetas, de reconocidos chefs, las ofreceremos más adelante. En este capítulo hablaremos de la dieta como factor desequilibrante del microbioma.

Los golosos deberán tener paciencia y esperar un poco. Pero seguro que los párrafos que vienen a continuación también les

aprovechan.

Prosigamos. Ni que decir tiene que nutrir adecuadamente las células intestinales y el microbioma intestinal es esencial para que este ecosistema pueda realizar muchas funciones a partir de los nutrientes que proporcionan los alimentos, tales como absorber parte del agua, los azúcares, las vitaminas y los minerales, así como de los aminoácidos, los azucares y los ácidos grasos libres, que son los productos derivados de la digestión, respectivamente, de las proteínas, los hidratos de carbono y las grasas.

Multitud de estudios han evidenciado de manera irrefutable que una dieta rica en fibra procedente de legumbres, frutas y verduras, con efecto prebiótico, y los probióticos que aportan yogures y otras leches fermentadas favorecen el desarrollo y la proliferación de bacterias intestinales beneficiosas que alejan el riesgo de disbiosis.

Por el contrario, las dietas escasas en fibra y ricas en proteínas animales, especialmente carnes rojas, azúcares simples, la pastelería y la bollería industrial, favorecen la aparición de disbiosis intestinal al provocar un aumento de la actividad de bacterias intestinales patógenas.

En este punto, uno de los estudios clásicos, y definitivamente concluyentes, fue el realizado por los investigadores Jason A. Hawrelak y Stephen P. Myers, del Centro Australiano de Educación e Investigación para la Medicina Complementaria, publicado en 2004 en la revista *Alternative Medicine Review*. En el mismo se demostraba, sin el menor género de dudas, que un consumo alto de proteínas animales aumentaba enormemente la producción de sustancias nocivas por parte de las bacterias intestinales, provocando lo que se conoce como *toxemia intestinal* y que es consecuencia de un proceso mediante el que el microbioma del colon fermenta las proteínas no digeridas, produciendo metabolitos potencialmente tóxicos, tales como amoníaco, aminas, fenoles o sulfuros.

Tanto en ensayos con animales de laboratorio como en experimentos con pacientes humanos se ha observado que una ingesta excesiva de proteínas animales produce un incremento de la actividad de ciertas enzimas bacterianas como, entre otras, la beta-glucuronidasa, la azoreductasa y la nitroreductasa, responsables de una mayor liberación de sustancias potencialmente tóxicas en el intestino.

Una actividad elevada de la enzima beta-glucuronidasa se asocia a un mayor riesgo de padecer diversos tipos de cáncer, mientras que varias investigaciones sugieren que el compuesto químico D-glucarato cálcico reduce la actividad de la beta-glucuronidasa, por lo que podría servir para prevenir el desarrollo de diversos tipos de cáncer.

Las dietas hiperproteicas, a veces muy alentadas por dietas de adelgazamiento de moda, como en el caso de la dieta Dukan, aumentan la producción de amoniaco y aminas por parte de las bacterias intestinales. Las proteínas no digeridas son fermentadas por las bacterias del colon, que las convierte en estos dos tipos de tóxicos que modifican la morfología y el metabolismo de las células intestinales, reduciendo su vida útil y favoreciendo el crecimiento de células intestinales cancerosas.

Por su parte, el consumo habitual de carne roja está científicamente asociado a un mayor riesgo de diabetes, enfermedades cardiovasculares, gota y algunos tipos de cáncer, como el de colon. Uno de los estudios norteamericanos con mayor población de muestra y más largo recorrido en el tiempo apunta que una porción diaria de carne roja aumenta en un 13 % el riesgo de mortalidad, mientras que la ingesta diaria de carne procesada (una salchicha o dos lonchas de beicon) aumentaba ese riesgo hasta el 20 %. En el caso del corazón este aumento del riesgo se cuantifica entre un 18 y 21 %, y en el del cáncer, entre el 10 y el 16 %.

El problema es especialmente grave en España, donde se consume más carne roja que en la mayoría de los países de nuestro entorno, estimándose este consumo en una media de 250 g diarios, cuando los especialistas coinciden en que no deberían sobrepasarse los 70 g. Dean Ornis, experto nutricionista de la Universidad de San Francisco, California, sostiene que:

> Está emergiendo un consenso entre los expertos en nutrición sobre lo que constituye una forma saludable de comer: poca o ninguna carne roja, alto contenido de verduras, frutas, legumbres y soja, pocos hidratos de carbono simples y refinados, como el azúcar, la harina..., un consumo elevado de ácidos grasos omega-3 y pocas grasas. Pero, sobre todo, más calidad y menos cantidad.

A todo ello habría que sumar que en la carne no hay carne. Tal como suena. Según datos de la Organización de la Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura, FAO por sus siglas en inglés, entre 1980 y 2004 la producción cárnica en los países desarrollados se triplicó, pasando de 50 millones de toneladas a 150 millones, y eso, nadie lo oculta, gracias en gran parte al uso y abuso de hormonas, anabolizantes y antibióticos para que los animales se desarrollaran y engordaran a gran velocidad.

Otro grupo de alimentos que propician la disbiosis intestinal son los fabricados con grasas vegetales parcialmente hidrogenadas o trans. Desde hace tiempo, la ciencia nutricional viene constatando los indeseables efectos de estas sustancias, tan presentes en la bollería industrial, la comida rápida, las margarinas, las *pizzas* congeladas, las palomitas para microondas y en distintos postres, que provocan cambios en la función metabólica, resistencia a la insulina y oxidación e inflamación del corazón, al favorecer la obstrucción arterial, lo que puede desencadenar enfermedades y accidentes cardiovasculares.

A ese siniestro panorama se vinieron a sumar, en marzo de 2013, los datos revelados por una investigación dirigida por la doctora Beatrice Colomb de la Universidad de California. Tras analizar durante varios años los efectos sobre una población de muestra elegida entre escuelas y prisiones, se concluyó que el consumo de estas grasas se asociaba a un aumento de la irritabilidad, la impaciencia y la agresividad.

Dicho de otra forma, el consumo de grasas trans no solo presenta un elevado riesgo de enfermedad grave o incluso la muerte por fallo cardiovascular, sino que, además, nos hacen más agresivos, inseguros, irritables e infelices.

Dentro de este grupo conviene hacer especial hincapié en la insalubridad de las palomitas para microondas, ya que, además de todos los indeseables efectos antes citados, en la fabricación de las bolsas que las contienen, y para impedir que la grasa se filtre a través de ellas, se incluyen el ácido perfluorooctanoico y el sulfonato de perfluorooctano, sustancias químicas que pueden alterar el sistema endocrino y afectar sus hormonas sexuales.

La guerra contra los efectos de estas insalubres grasas comenzó en Estados Unidos cuando en 2005 se prohibió su uso en los restaurantes de la ciudad de Nueva York, y, un año después, con la promulgación de una normativa de etiquetado de los productos a escala federal. Actualmente, el Gobierno Federal de Estados Unidos, a instancias de la más alta instancia reguladora de salud en el país, la Food and Drug Administration, o Agencia de Alimentos y Medicamentos, se ha propuesto prohibir definitivamente y a corto plazo la presencia de grasas vegetales parcialmente hidrogenadas o trans en los alimentos.

Mientras, las autoridades sanitarias toman medidas coercitivas frente a las grasas trans, los consumidores deberían desterrar de su dieta la margarina, la bollería industrial, las *pizzas* congeladas, las

palomitas para microondas y, en general, la comida preparada en la medida de lo posible.

Por el contrario, hay alimentos que aportan nutrientes muy beneficiosos para el sistema digestivo y el equilibrio del microbioma intestinal.

Así, además de todos aquellos ricos en fibra (cereales integrales, legumbres, hortalizas y frutos secos) y los probióticos (yogur y otros lácteos fermentados), que favorecen el crecimiento selectivo de las bacterias intestinales beneficiosas, los vegetales de color amarillo intenso, anaranjado y rojizo, son ricos en betacarotenos, que el organismo transforma en vitamina A, que unida a la C, en la que también son abundantes, favorecen la buena salud de la mucosa intestinal.

Por otra parte, los productos ricos en ácidos grasos omega-3, como los pescados azules (con las restricciones en cuanto a tamaño que luego se verán) y las nueces, y en ácidos grasos omega-6, abundantes en los frutos secos y en los aceites de semillas, son nutrientes de acción antiinflamatoria, muy interesantes en los casos de enfermedad inflamatoria intestinal.

Con respecto a la comida llamada basura, los primeros años del nuevo siglo han sido testigos de numerosos ataques, especialmente contra los productos que ofrecen las grandes cadenas de comida rápida debido a su probada insalubridad, pero en 2014 la cometida ha llegado desde una muy respetable instancia internacional, Naciones Unidas. El relator especial sobre el Derecho a la Salud de la ONU, Anand Grover, ha culpado a la comida basura de la epidemia mundial de obesidad, instando a los países a hacer frente de manera decidida al aumento alarmante de muertes provocadas por enfermedades relacionadas con la mala alimentación y promoviendo medidas como la regulación de la publicidad y la comercialización de los alimentos poco saludables.

Grover presentó un informe ante el Consejo de Derechos Humanos de las Naciones Unidas, donde señalaba que unos 2.100 millones de personas tienen sobrepeso o están obesas, y al menos 2,8 millones mueren cada año por ello, y donde se dice textualmente: «La culpable es la comida basura, debido a que contiene altos niveles de azúcar, sal, grasas trans y grasas saturadas. Esta basura ha reemplazado por desgracia a alimentos saludables de nuestra dieta», añadiendo que su consumo no es solo un problema de salud pública o un problema médico, sino que: «[...] plantea un serio desafío a nuestra vida, nuestra salud y nuestros derechos».

Según el relator especial de las Naciones Unidas, la transición social hacia dietas poco saludables es consecuencia de varios factores, entre los que destacan las políticas de la globalización, la consolidación del mercado de las empresas transnacionales y las cadenas de supermercados, la publicidad agresiva de alimentos ultraprocesados y los cambios en los estilos de vida.

Esas dietas poco saludables y la generalización del consumo de comida basura han provocado una auténtica pandemia de sobrepeso y obesidad cuyas consecuencias son dramáticas.

En España, por ejemplo, un estudio dirigido por el doctor Javier Martín, del Hospital Severo Ochoa, de Madrid, y publicado a mediados de 2014 en la revista *Medicina Clínica* estima que el exceso de peso contribuye a matar a una persona cada 20 minutos, lo que supone más de 25.000 muertes en total cada año, de forma que la mortalidad atribuible a esta causa supuso en 2013 alrededor de un 15 % del total de muertes en nuestro país. De continuar esta tendencia, y habida cuenta del progresivo descenso en el consumo de tabaco, el exceso de peso será pronto la primera causa de muerte en España.

Por añadidura, los autores de este estudio señalan el exceso de peso como uno de los principales culpables de miles de muertes por

infarto, derrame cerebral, diabetes y varios tipos de cáncer, como los de hígado, colon y mama.

Para intentar frenar esta tendencia, algunos especialistas e instituciones consideran que las autoridades públicas deberían gravar con altos impuestos la comida basura y los refrescos, y en paralelo desgravar la comida saludable.

En esta misma línea, el endocrinólogo Albert Goday, vicepresidente de la Sociedad Española para el Estudio de la Obesidad, es partidario de que se reduzcan los impuestos de frutas y verduras, y se aumenten los de la bollería y las bebidas azucaradas, algo que ya han llevado a cabo en los últimos tres años países como Finlandia, Hungría y Francia.

De la misma opinión es el doctor Enrique Galvé, miembro de la Sociedad Española de Cardiología, quien aboga por incrementar sustancialmente los impuestos a los establecimientos de comida rápida y limitar el contenido de grasas trans o de azúcares de determinados alimentos «igual que se limita la velocidad en una carretera».

Por su parte, la Organización Mundial de la Salud (OMS) va más allá y sostiene que «el impuesto debe ser de al menos un 20 % para tener un impacto en la obesidad y en las enfermedades cardiovasculares».

Claro que todo ello son declaraciones de buenas intenciones, porque a nadie se le oculta que la industria azucarera multinacional es casi tan potente, o incluso más, que la del tabaco.

En paralelo, además del riesgo para la salud que supone el consumo excesivo de grasas saturadas y trans, sodio y azúcar, precocinados y comida basura, para lograr acercarse a un modelo de dieta equilibrada y que no altere el microbioma intestinal es preciso prestar mucha atención al consumo de edulcorantes artificiales y alimentos en los que hay presencia de nitratos, mercurio y otros metales pesados, Bisfenol A, o BPA, y plaguicidas agrícolas.

En la industria alimentaria los nitratos y los nitritos se utilizan básicamente para controlar y prevenir el botulismo —intoxicación provocada por la toxina botulínica, neurotoxina producida por la bacteria *Clostridium botulinum*—, para preservar el sabor y el color de las carnes curadas, como salchichas y panceta, para el mismo fin en pescados salados y para evitar el hinchamiento excesivo de ciertos tipos de queso, como el Gouda o el Mimolette, durante su maduración.

Por lo que se refiere al Bisfenol A, llamado también BPA, se trata de una sustancia química empleada desde la década de 1960 para fabricar plásticos duros de peso leve. Los productos fabricados con BPA suelen ser transparentes y duros, y entre los más comunes, y que a la vez implican mayor riesgo para la salud, están los envases de alimentos y bebidas, las botellas de agua y los biberones para bebés. Aunque su uso está estrictamente controlado por las normas sanitarias, el sobrecalentamiento en el cocinado y otras malas prácticas de consumo puede acarrear el riesgo de padecer enfermedades cardiacas, diabetes tipo 2, ateroesclerosis e incluso ciegos tipos de cáncer, por lo que lo más recomendable es reducir la ingesta de este tipo de carnes a una porción por semana, y optar por carnes no procesadas y a ser posible orgánicas.

Otro grupo de productos donde el BPA entraña un grave riesgo es el de los enlatados de verduras y frutas, especialmente el tomate, ya que su alta acidez facilita que el BPA se filtre en la comida. En general, lo mejor y más saludable es evitar en lo posible los alimentos enlatados, consumir las frutas y las verduras frescas, o cambiar a marcas que utilicen envases de vidrio en lugar de latas, especialmente para los alimentos ácidos como los tomates.

En cuanto al mercurio, este se trata de un metal pesado que es emitido al aire en determinados procesos industriales contaminantes, sobre todo por las centrales térmicas de carbón, aunque también puede ser resultado de erupciones volcánicas e incendios forestales.

Una vez en el aire, y al caer al agua de corrientes fluviales y océanos, se convierte en mercurio metílico o metilmercurio, una sustancia que se va acumulando en los cuerpos de los peces, sobre todo de aquellos que se alimentan de otros peces y ocupan puestos altos en la cadena trófica.

Este tipo de mercurio puede ser letal para los fetos y los niños de corta edad, y el envenenamiento con él ocasiona en otros grupos de edad alteraciones de las sensaciones, falta de coordinación, deterioro de la visión y el habla, problemas locomotores y debilidad neurológica. No obstante, todo ello depende del grado de exposición y, sobre todo, como se apuntaba, de las diferentes especies piscícolas. Entre las que comportan mayor riesgo y de las que las autoridades sanitarias aconsejan un consumo limitado a alguna vez por mes, figuran el pez espada, comercializado también con los nombres de mero o emperador, la caballa, el atún y el tiburón, que en España se consume como cazón.

Respecto a los edulcorantes artificiales, el más extendido y problemático es el aspartamo, compuesto principalmente por ácido aspártico y fenilalanina, un aminoácido que forma parte del grupo metilo, que proporciona la mayor parte de su dulzor. Este éster de metilo de la fenilalanina puede romperse fácilmente y formar metanol, un alcohol que mientras que en las frutas se une a la pectina y permite un buen tránsito por el tracto digestivo, en el edulcorante aspartamo no cuenta con soporte alguno que contribuya a eliminarlo del organismo. Así, el metano producido por la ingesta de aspartamo llega a algunos tejidos del cerebro y la médula ósea, pudiendo producir nocivos efectos en proteínas especialmente sensibles e incluso en el ADN.

En general, conviene sustituir los edulcorantes artificiales y el aspartamo en particular por stevia, un edulcorante natural obtenido de las hojas de un pequeño arbusto, la *Stevia Rebaudiana Bertoni*, originario de la cordillera de Amanbay, entre Paraguay y Brasil.

Aunque se lleva utilizando desde hace siglos, mucho antes de la llegada de los españoles a América, y se empezó a vender en Japón hace casi cuarenta años, su uso alimentario no fue autorizado en Estados Unidos hasta 2008, mientras que en la Unión Europea aún hubo que esperar a 2011.

Por último y en el capítulo referido a los pesticidas y los plaguicidas, que pueden provocar problemas pulmonares, hepáticos, nerviosos, inmunológicos y tumorales, solo se pueden evitar sus efectos consumiendo productos orgánicos del alta calidad y totalmente fiables, ya que su presencia es casi omnipresente en las frutas y las verduras que hay en nuestros mercados.

No obstante y como aproximación a la mayor o menor peligrosidad, en la guía elaborada en 2013 por la organización medioambiental estadounidense Environmental Working Group, se ofrece una interesante orientación sobre 48 diferentes categorías de frutas y verduras probadas, aunque, lógicamente, hay que tener en cuenta que se refiere a productos presentes en los establecimientos alimentarios de Estados Unidos.

En esta guía, figura una docena de frutas y verduras en las que se halló que la mayor carga plaguicida estaba en manzanas, tomates cherry, apio, pimientos y chile picantes, pepinos, uvas, nectarinas, melocotones, espinacas, fresas y calabazas.

En contraste, los alimentos que evidenciaron una carga de plaguicidas residual más baja fueron espárragos, aguacate, col, melón, maíz dulce, berenjena, pomelo, kiwi, mango, setas y hongos, cebollas, papayas y guisantes.

No obstante, este es un problema muy complejo y dificilísimo de evaluar, ya que las consecuencias potenciales para la salud general y la del microbioma intestinal en particular dependen del tipo de pesticida, de la susceptibilidad de cada persona, del tiempo y el tipo de exposición y de los cruces medioambientales, ya que unos tóxicos se potencian con otros y la posibilidad de combinaciones es infinita.

Las perspectivas no pueden ser optimistas y así lo constata la nutricionista Elisa Blázquez: «Eliminar los plaguicidas de nuestro entono es una idea poco realista debido a la sobreproducción que hay en la actualidad para abastecer a los países desarrollados, la mayoría sobrealimentados y mal nutridos».

Otros productos químicos con presencia en algunos alimentos son el arsénico, que desde las aguas subterráneas puede llegar a las plantas, especialmente al arroz, debido a que este cereal exige gran cantidad de agua para su cultivo; los colorantes artificiales, que, tomados en exceso pueden favorecer la hiperactividad y el desorden de déficit de atención, como es el caso de la tartracina de las chuches infantiles o el colorante que da el tono caramelo a los refrescos de cola, entre cuyos componentes figura el amoniaco, precursor de ciertos tipos de cáncer; las dioxinas, compuestos químicos que se producen a partir de procesos de combustión en los que está implicado el cloro, y que finalmente pueden pasar a carnes y pescados; y los organofosforados, un tipo de pesticidas que a veces llegan a verduras y frutas y que están asociados al desorden de déficit de atención en niños.

Capítulo 8

El uso y el abuso de antibióticos

En una charla pronunciada durante la Cumbre Mundial 2014 sobre el Microbioma Intestinal, celebrada los días 8 y 9 de marzo en Miami, Florida, la doctora Laura Cox, de la Universidad de Nueva York, manifestaba: «La infancia es un momento importante en el desarrollo del microbioma humano, y los estudios demuestran que la exposición temprana a los antibióticos puede alterar el microbioma intestinal durante los primeros años de vida y conducir a cambios en el crecimiento y el desarrollo metabólico».

Los antibióticos han sido y son unas herramientas valiosísimas para la salud humana y durante décadas han conseguido reducir de manera extraordinaria la morbilidad y la mortalidad de las poblaciones. Sin embargo, desde hace algún tiempo han empezado a mostrar un lado oscuro.

Su uso empezó a extenderse a raíz del fin de la Segunda Guerra Mundial y durante mucho tiempo fueron venerados como una auténtica panacea para la salud. Pero con el paso de los años empezó a tomarse conciencia sobre sus dañinas consecuencias indirectas, derivadas principalmente del aumento exponencial de la automedicación, de su uso frecuente y del todo inadecuado en infecciones víricas, del no cumplimento de los protocolos de toma,

del uso de agentes de amplio espectro en pacientes oncológicos con neutropenia —una disminución aguda o crónica de granulocitos de la sangre que puede predisponer al cuerpo humano a contraer infecciones—, así como de otras varias circunstancias.

De todo ello se derivó una preocupación especialmente centrada en el incremento de las resistencias bacterianas a los antibióticos, que ha culminado en la elaboración de un documento por parte de la Organización Mundial de la Salud (OMS) titulado *La resistencia a los antimicrobianos: Informe Mundial de Vigilancia 2014*, en el que se afirma que tal resistencia es debida al uso excesivo de antibióticos, la prescripción inadecuada de estos por parte de la comunidad médica y la toma irresponsable por parte de los pacientes.

Sin embargo, desde hace algún tiempo también parece claro que su uso y abuso puede alterar decisivamente el equilibrio del microbioma intestinal, afectando igualmente a las bacterias intestinales que se quieren erradicar como a las que se pretende conservar y favoreciendo la disbiosis, lo que sin duda acarreará a muy corto plazo consecuencias graves para la salud general de la población.

La amplia utilización de antibióticos en los países desarrollados está generando un nuevo problema. Multitud de estudios realizados, tanto en animales de laboratorio como en humanos, han demostrado que incluso el tratamiento con una sola dosis de antibióticos puede dar lugar a una disminución significativa de bacterias intestinales beneficiosas como las bifidobacterias y los lactobacilos, y al mismo tiempo a un aumento significativo de patógenos potenciales oportunistas como la bacteria *Clostridium difficile* y la levadura *Candida albicans*. A corto plazo, estos cambios en el microbioma del tracto intestinal pueden provocar infecciones y molestos síntomas gastrointestinales, como hinchazón, dolor abdominal y diarrea, pero con el tiempo, y nuevos tratamientos antibióticos, pueden derivar en consecuencias más graves y prolongadas en el tiempo.

Ya en 2007, un estudio publicado en el *International Society for Microbial Ecology Journal* señaló que algunos tipos de bacterias intestinales permanecían afectadas, tanto en su presencia como en su acción hasta dos años después de un ciclo de siete días de clindamicina, el antibiótico más usado para tratar infecciones de bacteroides.

Como se ha dicho repetidamente, el microbioma intestinal lleva a cabo muchísimas funciones inmunes, hormonales y metabólicas vitales, y el desequilibro de sus poblaciones de bacterias debido al uso excesivo de tratamientos antibióticos podría estar fomentando un fuerte incremento de enfermedades y estados como la obesidad, la diabetes, la enfermedad inflamatoria intestinal, alergias o asma, cuya prevalencia entre la población se ha duplicado en los países desarrollados en muy pocos años.

Por añadidura, las evidencias indican que la resistencia del microbioma intestinal disminuye con cada nueva tanda o tratamiento de antibióticos y que, una vez interrumpido este, es posible que el microbioma nunca se recupere por completo o, lo que aún es peor, sea sustituido por organismos resistentes.

Sobre esta posibilidad incide un estudio realizado por científicos de la Universidad de Granada y del Centro Superior de Investigaciones Científicas (CSIC), y de la Fundación para el Fomento de la Investigación Sanitaria y Biomédica de la Comunidad Valenciana, FISABIO, publicado en la edición digital de la revista *Gut Microbes*, a finales de 2012, en el que se demostraba que el tratamiento con antibióticos puede alterar el microbioma intestinal durante las primeras etapas de la terapia. Lo cual puede llegar a ser verdaderamente serio, como sostiene el profesor Manuel Ferrer, uno de los coordinadores del estudio: «Aunque alguno de los cambios producidos son oscilatorios y pueden ser revestidos al acabar el tratamiento, otros parecen irreversibles».

Más concretamente, este estudio sugiere que, tras un tratamiento con antibióticos, el microbioma intestinal presenta una disminución de su capacidad para asimilar el hierro, digerir ciertos alimentos y producir moléculas esenciales para el organismo.

Por su parte, el codirector de este trabajo, Andrés Moya, investigador de FISABIO, apunta tendencias de futuro: «Solo a través de un análisis global y detallado de diferentes antibióticos y personas de distinto origen geográfico, edad o estado de salud se pueden llegar a alcanzar terapias e intervenciones quirúrgicas personalizadas».

Los estudios en este ámbito se suceden y uno de los más recientes, realizado por el Centro para el Control y la Prevención de Enfermedades, de Estados Unidos, dado a conocer a principios de 2014, sostenía que la mayoría de los casos de diarrea infantil por infección de la bacteria *Clostridium difficile* contados fuera de un hospital se producían en pacientes a los se habían prescrito antibióticos con una anterioridad inmediata.

A ello se une el hecho del que da cuenta el mismo Centro para el Control y la Prevención de Enfermedades de que, como mínimo, la mitad de todos los antibióticos prescritos en los consultorios médicos para el tratamiento de niños con infecciones respiratorias son innecesarios y representan una fuerte carga nociva para la salud del microbioma intestinal.

Por otra parte, el problema del incremento de bacterias resistentes a los antibióticos o superbacterias no deja de crecer de forma verdaderamente alarmante. En junio de 2014 un grupo de investigadores de la Universidad de Saskatchewan, provincia del oeste de Canadá, dio cuenta del hallazgo de una bacteria resistente a los carbapenemas, los antibióticos más potentes que existen en el mercado y ante los que hasta ese momento bacteria alguna había podido enfrentarse, y la última línea de defensa con la que contaba la ciencia médica para combatir las bacterias más letales. El Centro

para el Control y la Prevención de las Enfermedades estadounidense fue informado, y cuando este alto organismo publicó la noticia en su boletín saltaron todas las alarmas sanitarias mundiales.

Los científicos encontraron la bacteria en unos calamares congelados de una tienda de alimentación china de Sasakatoon, una ciudad ubicada en la parte central de la provincia de Saskatchewan. Según el propietario de la tienda los calamares provenían de Corea del Sur. La bacteria que se halló en estos calamares era una bacteria bastante corriente, la *Pseudomonas fluorescens*, presente en el suelo, el agua y en el microbioma intestinal humano, que en principio no es peligrosa en absoluto. De hecho, cualquier forma de cocinar esos calamares hubiera supuesto su muerte, pero no es menos cierto que podría haber infectado a cualquier persona debido a una contaminación cruzada desgraciadamente bastante común cuando no se toman las debidas precauciones de lavarse las manos en la cocina o no se limpia adecuadamente la tabla de cortar.

Como explicó Joseph Rubin, profesor de Microbiología y miembro del equipo investigador canadiense, el descubrimiento de una superbacteria de este tipo supone que «el riesgo de exposición al público va más allá de los viajeros y la gente que ha sido hospitalizada. Significa que un segmento mucho más amplio de la población está en riesgo, porque es algo que pueden llevar a su casa».

Pero, además, su extraordinaria capacidad de resistencia antibiótica puede tener consecuencias directas para el microbioma intestinal humano, ya que, aunque por sí misma la *Pseudomonas fluorescens* no representa un peligro directo para nuestra salud, al estar presente en el intestino puede transmitir sus «superpoderes» al resto del microbioma, incluyendo, por supuesto, a los grupos de bacterias potencialmente patógenas. Como explica Álvaro Pascual Hernández, catedrático de Microbiología de la Facultad de Medicina de la Universidad de Sevilla, este hallazgo pone en evidencia que

«tenemos un problema muy serio de resistencia a los antibióticos, porque, aunque esta bacteria no es patógena, sí que lo es la enzima o el gen que la hace resistente a nuestros más poderosos antibióticos, los carbapenemas».

Una vez demostrado suficientemente el desastroso efecto que los antibióticos tienen en el microbioma intestinal, especialmente al abrir la puerta a la invasión de patógenos, la cuestión crucial para la ciencia es llegar a comprender cómo sucede esto exactamente. Un estudio realizado en la Facultad de Medicina de la Universidad de Stanford, bajo el liderazgo de Justin Sonnenburg y del que comparten autoría dos estudiantes de posgrado, Katharine Ng y Jessica Ferreyra, empezó a desvelar el misterio con la publicación de sus resultados en septiembre de 2013 en las páginas de la respetadísima revista *Nature*.

Todo parece indicar que, en las primeras 24 horas posteriores a la administración de antibióticos por vía oral, en el intestino se produce un considerable aumento de la disponibilidad de hidratos de carbono. Este transitorio exceso de nutrientes en el ecosistema intestinal, combinado con la reducción del número de bacterias beneficiosas o amistosas que siempre producen los antibióticos, permite que patógenos virulentos y merodeadores, como la *Salmonella* y la *Clostridium difficile*, que normalmente están controlados en ese ambiente, tomen posiciones y se lancen al ataque.

Una vez que han alcanzado el número suficiente son capaces de inducir inflamaciones en las que ambas especies han aprendido a prosperar y en las que, al mismo tiempo, no pueden desarrollarse las bacterias beneficiosas para el organismo humano.

La investigación del equipo de Sonnenburg apunta a que tras una cura de antibióticos, las enzimas de las bacterias beneficiosas producen dos tipos de azúcares, el ácido siálico y la fumosa, que hacen las delicias de las especies patógenas *Salmonella* y

Clostridium difficile y que les permiten desarrollarse rápidamente. Aunque estos son azúcares mucho menos comunes que la glucosa, la sacarosa o la lactosa, se encuentran en pequeña cantidad en los huevos, la carne y los productos lácteos, a la vez que se producen en todas las células del cuerpo humano y son de todo punto necesarios para una saludable supervivencia.

El reto que todos estos descubrimientos plantea es el de encontrar fármacos que, administrados conjuntamente con los antibióticos, sean capaces de inhibir la acción de las enzimas que utilizan las bacterias beneficiosas para liberar ácido siálico y fumosa de la mucosa intestinal y, de esta forma, evitar que se produzca un aumento de nutrientes de uso específico para los patógenos mencionados, un efecto que a corto plazo se podría lograr aportando probióticos con cepas bacterianas capaces de digerir estos ácidos.

Con todo, y a modo de conclusión, cada vez parece más evidente que el viejo paradigma que establecía la relación «microbio malo» y «antibiótico bueno», ya no se sostiene.

Capítulo 9

El estrés como factor desencadenante de la disbiosis

El estrés es un amplio y complejo conjunto de reacciones fisiológicas que se desencadenan cuando el individuo sufre un estado de alta y persistente tensión nerviosa, que puede ser resultado de un exceso de trabajo, estados de ansiedad, incertidumbre ante el futuro, situaciones traumáticas o choques afectivos.

Existen varios tipos de estrés, entre los más comunes tenemos: el normal, el patológico, el crónico, el postraumático y el laboral.

El llamado «normal» remite a las distintas reacciones fisiológicas que se producen en el organismo ante determinadas situaciones relativamente difíciles o complejas que deben afrontarse casi cotidianamente. Ese estrés o ansiedad sería un mecanismo de defensa positivo y adecuado para enfrentarse a tales situaciones atacándolas, sorteándolas o rehuyéndolas casi como si de un instinto animal se tratase. En consecuencia un poco de estrés o de ansiedad son armas eficaces y oportunas.

Por el contrario, el estrés patológico es aquel que se presenta de manera especialmente intensa y durante periodos de tiempo prolongados, convirtiéndose en algo nocivo y crónico que aboca a

crisis nerviosas, llantos incontrolados, depresión y distintas afecciones físicas, como agotamiento e incapacidad fisiológica.

El estrés postraumático sobreviene tras padecer o ser testigo de un episodio violento o aterrador, como una violenta disputa doméstica, la pérdida de un ser querido, un accidente de tráfico o un desastre natural. Este tipo de estrés suele desembocar en traumas que llevan a revivir en la memoria los hechos que los desencadenaron y, aunque se producen en cualquier edad o situación, suelen ser particularmente recurrentes y graves en niños de corta edad.

Por último, el estrés laboral, por desgracia cada vez más frecuente, es el que se produce cuando las exigencias del puesto de trabajo resultan inasumibles y superan las capacidades o los recursos físicos o mentales del trabajador.

En los últimos años, el estrés laboral tiene su origen en la inseguridad de conservar el puesto de trabajo durante un plazo de tiempo razonable o en la inminencia de un cambio de las condiciones laborales que impediría afrontar los compromisos económicos contraídos.

Según la Agencia Europea para la Seguridad y la Salud en el Trabajo el riesgo de estrés laboral se relaciona con cinco ámbitos: las nuevas formas de contratos laborales y la inseguridad laboral; los riesgos en materia de seguridad y salud en el trabajo para los trabajadores de edad avanzada; la elevada carga de trabajo y de presión; una situación emocional extrema en el trabajo, incluidos casos de violencia y acoso; y el desequilibrio entre la vida personal y la laboral. Según datos de la Organización Mundial de la Salud, el 28 % de los trabajadores europeos sufre estrés laboral, y el 20 % padece el síndrome llamado *burnout*, que, entre otros síntomas, incluye una fatiga crónica.

Por lo que se refiere a España, la Asociación de Especialistas en Medicina del Trabajo calcula que, aproximadamente, el 65 % de los

trabajadores españoles está más estresado desde el comienzo de la crisis y que al menos una de cada cuatro bajas laborales está relacionada con este problema, debido, básicamente, a la mayor carga de trabajo, los ajustes de plantilla y la incertidumbre laboral.

Otro aspecto especialmente preocupante del estrés es que en los últimos tiempos ha empezado a extenderse a los más pequeños, al punto de que ya en 2011, y según la Sociedad Española de Estudios de Ansiedad y Estrés, las cifras se acercaban al 8 % de la población infantil y al 20 % de los adolescentes.

Antonio Muñoz Hoyos, catedrático del departamento de Pediatría de la Universidad de Granada y presidente del XX Congreso español de Pediatría Social —dedicado a los «Problemas emergentes en pediatría social» y celebrado en octubre de ese mismo año 2011—, apuntaba a la sobrecarga de tareas escolares: «[...] cargar el cien por cien del tiempo del niño con actividades o intentar sobredimensionar una faceta determinada por encima de la apetencia del niño a disponer de su tiempo de ocio, puede provocarle estrés y sensación de agobio». Pero la actual crisis económica también ha sido un fuerte desencadenaste del fenómeno, debido a que los pequeños viven muy de cerca las angustias e incertidumbres de su entorno.

El problema añadido es que, mientras que un adulto puede ser consciente de su situación de estrés e intentar tomar medidas, un niño no es capaz de hacerlo y eso puede acarrearle graves consecuencias. En este punto, a principios de 2009 una investigación liderada por Seth Pollak, profesor de Psicología, Antropología, Pediatría y Psiquiatría de la Universidad de Wisconsin-Madison, publicada en la revista *Proceedings of the National Academy of Sciences*, ponía en evidencia que el estrés durante la infancia puede tener consecuencias duraderas en la salud de los niños, llegando a afectar su sistema inmunológico, precisamente por la alteración grave que se produce en el equilibrio de su microbioma intestinal.

La respuesta intestinal al estrés provoca una cascada de circunstancias perjudiciales, entre las que se incluyen una considerable disminución en la capacidad de absorción de nutrientes, una menor oxigenación en el sistema, cambios en las secreciones intestinales, una reducción aproximadamente cuatro veces menor de flujo sanguíneo en el sistema digestivo (que acarrea una disminución del metabolismo), una disminución de la producción enzimática en unas veinte mil veces y un aumento de la permeabilidad intestinal.

En el número de diciembre de 2001 de la revista *Journal of Physiology and Pharmacology* se decía:

> El estrés, que se define como una amenaza grave a la homeostasis, está demostrado que tiene efectos tanto a corto plazo como a largo plazo sobre las funciones del aparato digestivo [...]. Los principales efectos que tiene el estrés sobre la fisiología del intestino incluyen: alteraciones en la motilidad gastrointestinal, aumento de la percepción visceral, cambios en la secreción gastrointestinal, efectos negativos en la capacidad regenerativa de la mucosa gastrointestinal y el flujo sanguíneo de la mucosa, y efectos negativos sobre la microflora intestinal.

Pero, además, la conexión bidireccional entre el cerebro y el intestino se ve seriamente afectada, lo que redunda en una disminución del bienestar psicológico y la caída del estado de ánimo.

De hecho, la mayor concentración de serotonina, casi un 90 % se encuentra en el intestino y, como es sabido, este neurotransmisor está directamente implicado en el control del estado de ánimo, la depresión y el control de la agresividad.

En esta línea un artículo aparecido igualmente en el número de diciembre de 2011 de la revista *Neurogastroenterology and Motility* resaltaba la importancia de las bacterias en la comunicación bidireccional del eje cerebro-intestino, sugiriendo que «[...] ciertos organismos podrían ser complementos útiles en los trastornos relacionados con el estrés, como la ansiedad y la depresión». Apoyando esta suposición, los autores del artículo citaban

investigaciones que demostraban que los probióticos tienen un efecto directo en la química del cerebro en condiciones normales, de tal manera que pueden afectar a los sentimientos de ansiedad o depresión.

En definitiva, el reciente hallazgo de una conexión bidireccional entre los dos cerebros del organismo humano, el que se encierra en el cráneo y el que se halla en el intestino, vendría a evidenciar que el estrés es una causa directa de la disbiosis intestinal y que, a su vez, la disbiosis, como alteración del microbioma intestinal, puede ser una causa directa de la aparición del estrés.

El círculo se cierra y plantea la crucial cuestión de cómo romperlo.

Probablemente lo primero que habrá que hacer es identificar los síntomas de un estrés suficientemente grave y prolongado como para provocar la temida disbiosis intestinal. Al respecto, la Harvard School of Public Health, de Boston, Massachusetts, en una publicación de marzo de 2012 confeccionaba una lista de síntomas físicos, conductuales y emocionales que podrían avisar de un estrés peligroso para el equilibrio del microbioma intestinal.

Entre los síntomas físicos figuran: rigidez, tensión muscular, especialmente en el cuello y los hombros; dolores de cabeza; problemas para dormir; inestabilidad o temblores; reciente pérdida del interés en el sexo; aumento o pérdida de peso y ansiedad.

En cuanto a los síntomas conductuales, se citan: dejadez, rechinar de dientes, dificultad para completar las tareas, cambios en el consumo de alcohol o de comida, empezar a fumar o fumar más de lo normal, aumento del deseo de estar con alguien o de alejarse de él y hablar mucho o meditar sobre situaciones estresantes.

Por último, en cuanto a los síntomas emocionales se mencionan: llanto, sensación de tensión o presión abrumadora, problemas para relajarse/nerviosismo, mal humor, depresión, poca concentración,

dificultad para recordar cosas, pérdida del sentido del humor e indecisión.

QUÉ PUEDE HACERSE PARA REDUCIR EL ESTRÉS QUE AFECTA AL EQUILIBRIO DEL MICROBIOMA

En general, para evitar o reconducir el estrés excesivo resulta muy útil practicar ejercicio físico moderado, meditar o hacer yoga, reír y entrenar la visualización positiva, que es el lenguaje del inconsciente, tratando de imaginar situaciones agradables que el subconsciente traducirá en los cambios bioquímicos y neurológicos necesarios.

Además, es fundamental controlar algunos aspectos cruciales de la dieta, como, de un lado, evitar los azúcares refinados, los dulces y la bollería industrial, y reducir el consumo de frutas de alto índice glucémico como la sandía, el melón, las uvas y las pasas, ya que estos azúcares son un excelente combustible para los patógenos, hongos y levaduras que inhiben negativamente la acción de las bacterias benéficas del intestino; y de otro, incluir en la dieta alimentos fermentados ricos en probióticos, como el yogur natural, el kéfir, el chucrut, los pepinillos y otros vegetales fermentados como calabazas, cebollas o zanahorias.

Y, por último, hemos de volver a insistir en la importancia de esa conexión en ambos sentidos entre los dos cerebros que posee el organismo humano, porque, como resumen los investigadores de Harvard antes citados:

> Un intestino con problemas puede mandar señales al cerebro, así como un cerebro con problemas puede mandar señales al intestino. Por lo tanto, el estómago de una persona o el malestar intestinal puede ser la causa o el producto de la ansiedad, el estrés o la depresión. Eso se debe a que el cerebro

y el sistema gastrointestinal están íntimamente conectados. Tan íntimamente que en realidad deberían ser vistos como un solo sistema.

Capítulo 10

La hipótesis del exceso de higiene

Es más que evidente que la higiene en general y la alimentaria en particular han mejorado espectacularmente la extensión y la calidad de la vida humana, y que en lo que se suele llamar Primer Mundo hace tiempo que han dejado de preocupar las constantes infecciones parasitarias y enfermedades graves causadas por bacterias que golpearon sañudamente a nuestros antepasados. Pero esta reluciente moneda tiene un lado más oscuro en el que se refleja un mundo que probablemente se ha excedido en la obsesión por la limpieza. Quizá debido a este exceso de higiene, sostienen algunos investigadores, ahora nos enfrentemos en Occidente a un conjunto de enfermedades atópicas y autoinmunes casi desconocidas en el pasado.

La hipótesis de la higiene excesiva como causante de determinadas dolencias y trastornos fue sugerida por primera vez en 1989 por el inmunólogo estadounidense David Strachan, director del Population Health Research Institute de la St. Georges University de Londres. Strachan planteó la posibilidad de que el incremento del asma y de las enfermedades alérgicas en niños de países occidentales podría deberse a la progresiva reducción de los miembros de la unidad familiar, la exposición cada vez más limitada

a los animales en los hogares y a los altos estándares de higiene alcanzados.

Dicho de otra forma, el que un niño tuviera varios hermanos, se entretuviera con varias mascotas, que viviera en una granja o que fuera a la guardería a muy temprana edad, por citar alguno de los ejemplos más socorridos, ayudaba grandemente a que su sistema inmunológico se modulara y adaptara adecuadamente para no reaccionar con desmesura ante estímulos ambientales o alérgenos potenciales.

Según los defensores de esta hipótesis, los niños de los países que ostentan elevados índices de higiene, medidos estos en la extensión del uso de la refrigeración, la pasteurización, el tratamiento de aguas o el procesado de alimentos para impedir el desarrollo bacteriano, no se ven expuestos a los suficientes microbios o especies microbianas para garantizar su salud en determinados aspectos.

El ejemplo siempre más a la mano de esta probable paradoja es el de la poderosa bacteria *Helicobacter pylori*, el único organismo que es capaz de vivir y desarrollarse en un medio tan ácido como el del estómago humano.

Inicialmente era conocida como *Campylobacter pyloridis*, después pasó a llamarse *Campylobacter pylori*, pero tras la secuenciación de su ADN y el descubrimiento de que en realidad pertenecía al género *Helicobacter*, en 1989 recibió el nombre con el que se la conoce en la actualidad. Probablemente lleva viviendo con nosotros miles de años, pero se tiene constancia de que en las últimas décadas su número ha descendido de forma drástica en los sistemas digestivos de los individuos que viven en países desarrollados. Como en 2006 ya afirmaba Martin J. Blaser, profesor de Microbiología en la New York University School of Medicine y uno de los grandes especialistas mundiales en el estudio de esta bacteria, «[...] las nuevas

generaciones están creciendo sin que nuestra antigua compañera, la *Helicobacter pylori*, esté orquestando sus hormonas gástricas».

De entrada podría llamar la atención que el profesor Blaser se refiera como «compañera» a una bacteria que es responsable de muchas úlceras y algunas gastritis, además de ser un factor desencadenante de adenocarcinomas y linfomas gástricos; pero es que, a la vez, este temido microbio está estrechamente asociado a la reducción más que considerable del riesgo de adenocarcinoma de esófago bajo, como ya confirmaban los estudios de 2004 realizados por el equipo de Weimen Ye, del Karolinska Institutet, de Suecia. Además, este hallazgo fue solo un principio y actualmente se cree con sólidos fundamentos que la *Helicobacter pylori* realiza funciones de modulación inmunológica y sismológica en el estómago, que van quedando sin efecto a medida que se incrementa el desarrollo de las sociedades occidentales.

Por otra parte, distintos estudios han establecido ya una estrecha relación entre la alteración de la composición microbiana y las alergias o el asma. Igualmente, un estudio publicado en enero de 2008 en el *Journal of Allergy and Clinical Inmunology* por el equipo de Mei-Lun Wang, profesora asociada en el departamento de Pediatría de la Facultad de Medicina de la Universidad de Pensilvania, Filadelfia, evidenció que los bebés con eczema atópico tienen una menor diversidad microbiana intestinal y menos especies de *Bifidobacteria* que la que suele ser habitual en bebés sanos.

En resumen, es probable que, a pesar de que la higiene sea un factor esencial y prominente de salubridad, su exceso haya acarreado nuevos e imprevistos problemas de salud.

El microbiólogo Stan Falkow, profesor de la Universidad de Stanford, California, autor de trabajos pioneros sobre patógenos resistentes a antibióticos, Premio Robert Koch 2000 por su investigación sobre la salmonela y otros varios agentes patógenos,

dijo en una ocasión que «El mundo está cubierto por una pátina de mierda».

Extendiendo este aforismo a lo que ello implica para el microbioma intestinal, el mismo doctor Justin L. Sonnenburg, profesor asistente en el departamento de Microbiología e Inmunología de la Facultad de Medicina de la misma universidad, advierte: «La próxima vez que su bebé se lleve algo a la boca piense que esa pátina le está proporcionando valiosos microbios que le ayudarán a formar un nuevo microbioma».

A finales de 2013 un equipo de investigadores dirigido por el profesor Richard Blumberg, director de departamento de Medicina del Brigham and Women's Hospital, de Boston, Massachusetts, presentaba la primera evidencia científica sobre bases biológicas que apoya la hipótesis de la higiene excesiva como contraproducente, así como un posible mecanismo. El trabajo, publicado en la muy respetada revista *Science*, vendría a corroborar lo sugerido durante mucho antes, en el sentido de que exponer a los niños a gérmenes, virus y bacterias resulta muy saludable, debido a que se mejora su inmunidad a largo plazo.

El equipo de Blumberg estudió el sistema inmune de ratones que nunca habían estado expuestos a ningún tipo de patógenos y los comparó con ratones que vivían en un ambiente normal, en contacto con bacterias y gérmenes. Estos investigadores comprobaron que los animales libres de gérmenes manifestaban una severa inflamación en los pulmones y en colon, muy similar a la que se produce en enfermedades como el asma o la colitis, y que esta inflamación se producía como consecuencia de la hiperactividad de una clase única de linfocitos T responsables de coordinar la respuesta inmune celular, que previamente se habían vinculado a estos trastornos tanto en ratones como en humanos.

Con todo, lo quizá más relevante de este estudio es que el equipo de Blumberg descubrió que, si los ratones libres de gérmenes

eran expuestos a patógenos durante sus primeras semanas de vida, se producía una normalización de su sistema inmunológico y de prevención ante futuras enfermedades. Pero que tal cosa no ocurría si la operación se realizaba durante la vida adulta, lo que venía a confirmar la hipótesis de que la protección proporcionada por la exposición infantil a los patógenos es de larga duración.

Resumiendo el alcance de estas investigaciones, José Antonio López, investigador y Director de Cultura Científica del Centro de Biología Molecular Severo Ochoa, dice:

> [...] estos estudios abren nuevas vías de conocimiento sobre los mecanismos que subyacen tras algunos problemas de hipersensibilidad, como las alergias, y de autoinmunidad [...]. Ya sabe, la próxima vez que se le caiga el chupete a su nene al suelo, haga como hacía mi santa abuela, una sacudida con un pañuelo y pa' dentro otra vez...

En la misma línea de estos planteamientos, otro estudio publicado en el mismo año parece haber encontrado una relación entre los niveles de saneamiento e higiene con la frecuencia con la que se desarrolla la enfermedad de Alzheimer.

El trabajo, dirigido por la doctora Molly Fox, investigadora adscrita a la división de Antropología Biológica de la Universidad de Cambridge, Reino Unido, se llevó a cabo en 192 países, observándose que en aquellos lugares en los que toda la población tenía acceso al agua potable, como el Reino Unido y Francia, existían un 9 % más de enfermos de Alzheimer que por término medio, y mucho más que en lugares con escaso nivel de potabilización del agua como Kenia o Camboya.

Al mismo tiempo, en Suiza e Islandia, donde la frecuencia de enfermedades infecciosas es menor que en cualquier otra parte del mundo, los índices de Alzheimer son un 12 % más altos que en países con abundantes infecciones como China y Ghana. A esto se añade que, con independencia de la esperanza de vida, los países

donde más de tres cuartas partes de la población vive en zonas urbanas, como el Reino Unido o Australia, la enfermedad de Alzheimer es también más frecuente.

La doctora Fox resumía de esta forma los resultados:

> [...] hay una relación significativa entre la limpieza de un país y el número de pacientes con Alzheimer. El estudio de los datos de salud de 192 países encontró que aquellos países con un riesgo relativamente bajo de infección tenían más pacientes con la enfermedad.

En definitiva, otra vuelta de tuerca a la hipótesis de la higiene excesiva que apunta a que la esterilización de los ambientes en los países industrializados desarrollados reduce la exposición a un amplio número de microorganismos, lo cual habría conducido a un menor desarrollo del sistema inmune, exponiendo al cerebro a una inflamación asociada con esta enfermedad neurodegenerativa.

Ni que decir tiene que las conclusiones de Fox y de buena parte de los científicos antes citados tiene sus detractores o escépticos, que básicamente consideran un exceso atribuir determinados problemas sanitarios de las sociedades occidentales contemporáneas, y más en concreto el incremento de las disbiosis intestinales, a un único factor como el de las prácticas higiénicas excesivas. Pero, además, y en todo caso, para los que siguen apoyando vigorosamente la hipótesis de la higiene excesiva hoy por hoy, y seguramente por mucho tiempo, resulta de todo punto imposible definir unos protocolos de higiene correcta y adecuada.

Sí, la ciencia empieza a tener pocas dudas de que el exceso de higiene perjudica el desarrollo del microbioma intestinal y que esto incide seria y negativamente en la eficacia del sistema inmunitario, dando lugar a la eclosión de un buen número de enfermedades inflamatorias y autoinmunes, pero ¿cuál y de qué tamaño es el cascabel que hay que ponerle al gato?

Dicho de otra forma, ahora falta definir cuántas veces por semana es saludable ducharse, cuántas veces debemos permitirle a nuestro bebé que se lleve tierra del parque a la boca o cuántas mascotas y de qué especies debe tener un niño en su casa.

La cosa no será fácil.

Capítulo 11

Tratamientos de la disbiosis

Dos historias reales

Ana

Tras dos años de durísimo trabajo y centenares de noches en vela, Ana leyó su tesis el 2 de junio de 2011 en la Universidad de Oviedo. Sobresaliente *cum laude*.

Estaba exhausta, pero convencida de que, cumplido con éxito este trámite, no tardaría en recuperar el tono vital perdido en la ardua tarea.

Ocho días después, el 10 de junio, su compañera de trabajo le hizo notar que tenía la mano extrañamente contraída. Al mirársela, no solo constató la tensión, sino un apunte de movimientos incontrolados. Trató de quitarle importancia, pero en los siguientes días empezó a aparecer una clara tensión y rigidez muscular, junto a fuertes contracciones involuntarias de las piernas. El descontrol motor empezó a aumentar y varias piezas de la vajilla que manipulaba terminaron estrellándose contra el suelo.

Ana acudió preocupada a su médico de cabecera, quien le prescribió una analítica que, como únicas incidencias significativas,

arrojó unos iones relativamente bajos y un claro déficit de vitamina B12. El doctor trató de atajar estas anomalías con un complemento vitamínico. Igualmente, Ana visitó al neurólogo, quien, tras realizarle una resonancia de cerebro y cuello, junto a una analítica compleja, no encontró nada neurológicamente significativo, excepto la presencia de anticuerpos antimicrosomiales, lo cual parecía indicar algún daño de la glándula tiroides, pero en un rango que el especialista no consideró significativo. Finalmente este neurólogo le recomendó seguir con el suplemento de B12 y añadió al tratamiento Clonazepan, una benzodiazepina con propiedades ansiolíticas, anticonvulsionantes, miorrelajantes, sedantes e hipnóticas, que, en contrapartida, suele provocar efectos secundarios tales como dificultad para pensar o recordar, inestabilidad, ganas frecuentes de orinar, visión borrosa, sarpullidos, urticaria, dificultades para respirar y tragar, y ronquera. Los movimientos incontrolados de Ana remitieron, pero no desaparecieron del todo.

Entonces, Ana visitó a un segundo neurólogo, quien, tras realizarle una tomografía axial computarizada, TAC, no consiguió detectar nada relevante. Un tercero le realizó una punción lumbar, que tampoco arrojó dato significativo alguno, pero que decidió añadir a la medicación Clorpromazina, un medicamento que suele usarse para tratar los síntomas de esquizofrenia y otros trastornos psicóticos, como manía, trastorno bipolar o depresión, y entre cuyos efectos secundarios figuran arrastrar los pies al caminar; agitación y nerviosismo; movimientos extraños, lentos o incontrolables en distintas partes del cuerpo; dificultad para conciliar el sueño o permanecer dormido y, lo que en su caso sería más sustancial, bajada de los niveles de sodio.

A Ana le desaparecieron los picores y el prurito en parte, pero la cara se le sofocaba extraordinariamente casi de continuo. En abril de 2013, otro neurólogo decidió suprimirle la Clorpromazina, pero el

descenso del sodio se manifestó en una sudoración fría, debilidad extrema y temblores incontrolados.

La situación de Ana empezó a ser desesperada al tiempo que le aparecían pequeñas ampollas en los labios, granos dolorosos en la cabeza y extraños picores. Un mes después, su madre oyó hablar en una emisora de radio a un doctor especializado en Medicina Integrativa, un nuevo modelo de atención para pacientes crónicos y cuyos objetivos terapéuticos consisten en disminuir la permeabilidad intestinal, recuperar la flora intestinal normal y estabilizar el sistema inmune.

El doctor José F. Tinao, director del centro que la atendió, tras hacerle un exhaustivo historial clínico y una biorresonancia, no tardó en descubrir que todo el problema había radicado, en su origen, en un problema de permeabilidad intestinal y en un descenso drástico de la flora intestinal. Todo ello seriamente agravado por la medicación que había estado tomando.

A finales de junio Ana inició un tratamiento de choque a base de suplementos nutricionales, inyecciones intravenosas de vitaminas y oligoelementos, complejos nutricionales con glutamina, y biorresonancias, para tratar la grave intoxicación que se le había generado en el hígado y en el páncreas, producida por la alta permeabilidad que se había producido en su tubo intestinal.

A finales de septiembre Ana terminó la primera fase y empezó a seguir una dieta específica. En diez días todos los síntomas habían desaparecido y había recuperado la energía perdida durante dos años vegetativos y de pesadilla.

Actualmente, con el vigor físico e intelectual recuperado, su rendimiento es pleno y ha recuperado por completo la alegría de vivir. Para mantenerse en ese nivel de alto rendimiento solo debe seguir una dieta en la que están proscritos los cereales con gluten, la leche de vaca, los azúcares y las harinas refinadas, las frutas de alto índice glucémico, los fritos, la soja y el cerdo. Por el contrario

debe comer sobre todo verduras, proteína animal blanca, pescados de pequeño tamaño, legumbres, frutas de bajo índice glucémico, semillas de sésamo y lino, avellanas, nueces y almendras, zumo de aloe vera y aceite de oliva virgen como única grasa.

JOAQUÍN

Cuando Joaquín, de 38 años y tras tres décadas jugando al fútbol semi y profesionalmente, sufrió durante un suave calentamiento su primera lesión muscular, sin haber recibido ni un solo golpe como consecuencia de un desafortunado lance del juego, el fisioterapeuta del equipo le trató e intentó tranquilizarle, diciéndole que, aunque el caso era poco o nada habitual, de vez en cuando ocurrían esas cosas.

Pero lo que en principio parecía un incidente ocasional se convirtió pronto en una sucesión de dolores, calambres y lesiones en los calentamientos. Además, Joaquín se notaba cada día más y más cansado, hasta el punto de que solo quería estar en la cama durmiendo y le costaba correr y aún más recuperase del esfuerzo.

El estómago empezó a hinchársele, las digestiones se le hicieron muy pesadas, le aparecieron gases, flatulencias, un nerviosismo casi constante, problemas para controlar los esfínteres y disfunción eréctil. Una tarde de mayo del mismo año, a los cuatro meses de la aparición de los primeros síntomas, cayó al suelo en el salón de su casa y comprobó que no podía recuperar la vertical. Aterrado, llamó por teléfono a un amigo que, inmediatamente, le trasladó a un hospital.

Empezaron las pruebas médicas, y las radiografías pusieron en evidencia unas fortísimas contracturas lumbares. Las analíticas revelaron una sustancial bajada de defensas. Le prescribieron Diazepam, una benzodiazepina de acción anticonvulsionante, para

relajar el músculo esquelético y tratar estados de ansiedad o de pánico, y Voltaren, diclofenaco sódico indicado para enfermedades reumáticas inflamatorias crónicas como la artritis reumatoide, la espondiloartritis anquilipoyética, la artrosis espondilartritis y el reumatismo extrarraticular, ataques agudos de gota, dolores menstruales e inflamación postraumática.

Ambos medicamentos presentan serios efectos secundarios, que en el caso del Diazepam incluyen somnolencia, mareos, cansancio, debilidad, sensación de sequedad en la boca, diarrea, malestar estomacal y cambios en el apetito, y que para el Voltaren, básicamente se traducen en serios riesgos cardiovasculares, de los que ya viene advirtiendo desde hace algún tiempo la Agencia Europa del Medicamento (EMA, por sus siglas en inglés). También le recetaron suplementos vitamínicos y una faja ortopédica.

Pero las lesiones continuaron, los dolores no cedían, los problemas para lograr una erección en condiciones se agravaron y la irritabilidad y el cansancio máximo se convirtieron en una constante que terminó alejándole de su círculo de amigos y compañeros de trabajo.

Su fisioterapeuta le animó a acudir a un médico naturista que, con unas sencillas pruebas, análisis y cultivos, descubrió que su intestino estaba colonizado por una cepa tóxica de *Escherischia coli*, que había hecho disminuir drásticamente sus defensas, un serio déficit vitamínico y un estado lamentable de los sistemas hepático, renal y sanguíneo, cuya función de transporte de nutrientes se había deteriorado hasta extremos preocupantes.

El médico naturista le recetó unos suplementos nutricionales concretos, le prohibió el consumo de determinados alimentos, como productos con gluten y leche de vaca, los rebozados y los fritos, los embutidos de cerdo (excepto lomo y jamón ibérico) y el chocolate, una severa limitación en el consumo de quesos curados y semicurados, y carne roja.

En paralelo le prescribió la toma diaria de tres suplementos nutricionales, incluyendo pro y prebióticos, y el consumo cotidiano de verduras (especialmente alcachofas, perejil, puerro, remolacha, apio, cebolla, ajo, zanahoria, cardo, rábano y borraja), frutas como piña natural, papaya, manzana y pomelo, junto a infusiones de diente de león, cola de caballo, boldo, melosa y cardo mariano, entre otras.

Siguiendo ese régimen, Joaquín ha vuelto a trabajar y a jugar al fútbol a pleno rendimiento, los gases y la irascibilidad han desaparecido y sus relaciones sexuales vuelven a ser muy satisfactorias.

Las historias de Ana y Joaquín, rigurosamente documentadas, difieren en cuanto a género, tipo de actividad, que en el primer caso es más intelectual y en el segundo con un mayor peso de lo físico, pero concurren y concuerdan en un problema común, la disbiosis intestinal o, dicho de otra forma, un repentino desequilibrio cualitativo y cuantitativo del microbioma intestinal, pérdida de parte de la estructura de la pared del tubo intestinal y una alteración subsiguiente del sistema inmune asociado al intestino. En esas condiciones de inmunodepresión, cualquier enfermedad o dolencia medra y campa a sus anchas por el organismo humano, generando problemas que pueden llegar a ser muy graves.

EL ÚLTIMO RETO EN LA COMPRENSIÓN DE LA RELACIÓN ENTRE DIETA, MICROBIOMA Y SALUD

En diciembre de 2013, y dentro del VII Programa Marco de la Unión Europea para acciones de investigación, desarrollo tecnológico e innovación, se puso en marcha el proyecto *MyNewGut* con el objetivo de investigar la influencia del microbioma en el balance energético y el desarrollo y funcionamiento del cerebro para

controlar los trastornos relacionados con la alimentación y el comportamiento, así como para desarrollar alimentos y recomendaciones dietéticas que favorezcan un modo de vida más saludable en la sociedad.

Con una duración prevista de cinco años, *MyNewGut* intentará dar respuesta a diversas cuestiones sobre el papel e impacto del microbioma en la salud en cuatro ámbitos principales: el papel que desempeña el microbioma intestinal, y sus componentes específicos en el metabolismo de nutrientes y el balance energético; la influencia de los factores ambientales en el microbioma intestinal durante el embarazo y durante el período postnatal y su impacto en el desarrollo y salud cerebral, inmunológica y metabólica; la identificación de los componentes específicos del microbioma intestinal que contribuyen al riesgo de padecer trastornos relacionados con la dieta; y el desarrollo de nuevos ingredientes y alimentos, en colaboración con la industria alimentaria europea, que a través de la modulación del microbioma intestinal, permitan reducir los riesgos de trastornos metabólicos y del comportamiento.

El proyecto se enmarca dentro de un consorcio de investigación multidisciplinar en las áreas de microbiología, nutrición, fisiología, inmunología, psiquiatría, biología de sistemas y tecnologías «ómicas», como metagenómica y metabolómica, de la Unión Europea y del resto del mundo, del que forman parte treinta socios de quince países, y que está dirigido por la Dra. Yolanda Sanz Herranz, responsable del grupo de investigación sobre ecología microbiana, nutrición y salud del Instituto de Agroquímica y Tecnología de Alimentos (IATA), integrado en la Agencia Estatal del Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC).

La microbiótica y su aplicación en la medicina

Las bacterias intestinales también podrían convertirse pronto en aliados de la salud y del tratamiento de determinadas dolencias, incrementando la efectividad de los fármacos.

A título de ejemplo, se sabe que algunos microorganismos que forman parte del microbioma intestinal son capaces de producir una molécula llamada 4-cresol que afecta muy positivamente a la absorción del acetaminofén, un calmante indicado para combatir el dolor. Y se sabe que esa misma molécula podría afectar a la química del sulfato de cientos de otros fármacos.

Jeremy K. Nicholson, jefe de los departamentos de Cirugía y de Cáncer del Imperial College de Londres, citando un estudio llevado a cabo en ratones en 2010 en el que se demostró que los efectos secundarios de un medicamento contra el cáncer de colon podían inhibirse mediante la acción de una enzima bacteriana intestinal específica, llegaba a la conclusión de que «Si conocemos qué tipo de bichos van con qué tipo de fármacos, podemos pensar en medicar el microbioma».

El conocimiento del microbioma intestinal y sus singularidades también abre el camino a un futuro de trasplantes parciales o completos de bacterias intestinales como alternativa terapéutica de primer orden. Un futuro que, por cierto, ya se ha hecho realidad en algunos casos, entre los que cabe citar el de la estadounidense Catherine Duff, un modelo que ha sido seguido por otros centenares de pacientes.

El caso de Duff hay que situarlo en el contexto de miles de pacientes para los que los antibióticos, lejos de ser una alternativa de cura, pasan a tener un efecto altamente nocivo que, incluso, pone en peligro sus vidas. Cada año, en Estados Unidos unos 14.000 pacientes sometidos a intensos y prolongados tratamientos antibióticos finalmente mueren a consecuencia de una infección imposible de controlar y atajar. La causa más común está en la bacteria *Clostridium difficile* que forma parte del ecosistema

microbiano intestinal, donde, en situaciones normales, está contenida y controlada.

Sin embargo, tras un tratamiento intensivo de antibióticos, muchas de las bacterias de las que depende este equilibro son destruidas por la acción antibiótica, y la *Clostridium difficile* crece sin control. Esto es justamente lo que le pasó a Catherine Duff, quien, a sus 57 años, estuvo al borde de la muerte debido a deshidrataciones muy severas que acabaron afectando gravísimamente sus riñones. Y ello después de haber pasado por un calvario de diarreas incontroladas, fiebres altas y severos dolores abdominales, que sistemáticamente se ponían en marcha cada vez que se le suministraba la mínima dosis de antibióticos, aunque solo fueran unas gotas para los ojos.

Desde hace algunos años, la única alternativa viable para salvar a estos pacientes está siendo el trasplante fecal. Así, tal como suena.

A finales de 2012 Catherine fue sometida a un trasplante fecal o FMT por las siglas en inglés de *Fecal Microbiome Transplant* por el equipo del doctor Alex Khoruts, gastroenterólogo del Centro Médico de la Universidad de Minnesota, Minneapolis, quien durante años se ha dedicado a perfeccionar el método.

El procedimiento es bastante sencillo y se realiza mediante enemas de materia fecal proveniente de cualquier ser humano normal y saludable, que en el caso de esta paciente fue su marido.

El resultado fue rápido y espectacularmente positivo. Así lo resumía la propia Duff: «A las pocas horas empecé a sentirme mejor y al día siguiente ya tenía energía suficiente para levantarme de la cama, ducharme y cambiarme, algo que no había podido hacer durante meses». Su entusiasmo fue tal que, cuando salió del hospital y empezó a hacer su vida normal, tomó la decisión de crear una institución, la Fecal Transplant Foundation, para intentar ayudar a personas que se encuentran en una situación similar a la que ella padeció.

Para explicar por qué funciona el trasplante fecal, que el equipo de Alex Khoruts ha experimentado con éxito en casi un par de centenares de enfermos, se postulan dos hipótesis. La primera hipótesis es que la carga masiva de antibióticos deja al paciente libre de gérmenes intestinales, casi en la situación de un recién nacido, por lo que sus intestinos son un terreno fácilmente colonizable por las bacterias del donante, que desplazarían sin mayores problemas al patógeno.

La otra hipótesis es que el ejército microbiano del microbioma del donante atacaría y daría muerte a la colonia de *Clostridium difficile* utilizando una suerte de armas químicas conocidas como bacteroides, algo así como antibióticos que fabrican las propias bacterias para atacarse entre sí. En cualquier caso, lo sustancial del asunto es indagar y descubrir si el método es válido para abordar otras enfermedades, lo que abriría para este tratamiento médico nuevas fronteras para su aplicación.

Hidroterapia de colon contra la disbiosis

Una de las terapias más en boga para tratar la disbiosis intestinal, y de paso un sinfín de otras dolencias asociadas o no al mal estado del microbioma intestinal, es la hidroterapia de colon, un método terapéutico que esencialmente consiste en introducir agua filtrada por el recto mediante un tubo que está conectado a una máquina que permite controlar el flujo de agua tanto en su velocidad como en su temperatura, así como volverla a sacar de forma totalmente higiénica.

Evidentemente el método no es más que una forma más o menos sofisticada del enema, antiguamente llamado lavativa, consistente en la práctica de introducir líquidos en el recto y el colon

a través del ano. Tradicionalmente los enemas se han clasificado en dos grandes grupos: los evacuantes y los de retención.

Los primeros, compuestos de agua, soluciones salinas, hipertónicas y jabonosas, o emulsiones de aceite o glicerina, normalmente a temperatura corporal, se usan o usaban básicamente para tratar el estreñimiento y la retención fecal, mientras que los de retención, antaño utilizados para alimentar a ciertos pacientes por vía rectal, hoy se suelen usar para introducir medicamentos o sustancias que posteriormente permiten visualizar imágenes del tracto intestinal con fines diagnósticos y suelen estar constituidos por aceite de oliva, laxantes, antisépticos o hidratantes.

Por su parte, la medicina natural recomienda los enemas de café para el tratamiento de problemas hepáticos por su efecto colerético o de activación de la producción biliar.

La historia de los enemas como práctica higiénica o terapéutica se pierde en lo más remoto de la historia y se sabe que fue práctica extendida entre los pueblos de Mesopotamia y los antiguos egipcios, al punto de que entre la corte y la servidumbre del faraón existía el cargo de guardián del ano real, cuya función consistía en soplar agua a través de un tubo hacía los interiores del todopoderoso faraón a través de su orificio semidivino.

También fue de uso común entre los griegos de la Antigüedad, que lo usaban para combatir distintas enfermedades y dolencias. El propio Hipócrates los recomendaba para contrarrestar fiebres altas y otros trastornos, mientras que Galeno fue un ferviente defensor de los enemas de aceite y miel para limpiar las profundidades intestinales.

Asimismo, las tribus africanas los han solido practicar mediante la utilización de vejigas de animales, calabazas huecas o cuernos de vaca, mientras que los aborígenes precolombinos no solo fueron usuarios, sino que crearon una eficacísima herramienta a modo de bolsa de goma y tubo que, sin duda, constituye el antecedente

inmediato de las lavativas que no llegaron a Occidente hasta muy entrado del siglo XX.

En la Francia prerrevolucionaria el método alcanzó la cotidianidad más extrema, ya que gran parte de la población que comía regularmente se hacía administrar un enema después de cada cena, en la creencia de que aquello les garantizaba buena salud y belleza del cutis. Se cuenta que Luis XIV, el Rey Sol, fue receptor de un par de miles de enemas durante toda su vida.

Sin embargo, el precedente claro de las actuales hidroterapias de colon no surgiría hasta principios de siglo XX, por iniciativa del famoso doctor John Harvey Kellogg (1852-1943), inventor de los Corn Flakes para el desayuno, pero sobre todo, y esto es lo que aquí nos interesa, fundador y director del sanatorio de Battle Creek, en el estado norteamericano de Michigan, un centro pionero a escala internacional en el uso de los métodos holísticos, con especial hincapié en la nutrición saludable y el vegetarianismo, el ejercicio físico y los enemas terapéuticos.

En 1917, el doctor Kellogg publicaba un balance de su labor con esta práctica en la prestigiosa revista *Journal of the American Medicinal Association*, informando de que había tratado a 40.000 pacientes de problemas y enfermedades gastrointestinales, consiguiendo su curación, excepto en 20 casos, sin usar procedimiento quirúrgico alguno.

Las décadas de 1920 y 1930 fueron de verdadero fervor hacia las «máquinas de riego» colorrectal en Estados Unidos y a finales de esa tercera década el entusiasmo llegó a Europa, fundamentalmente por iniciativa del médico alemán Max Gerson (1881-1959), quien introdujo la práctica de aplicar enemas de café para el tratamiento de la tuberculosis y el cáncer, en la idea de que la cafeína era capaz de abrir las vías biliares y de esta forma mejorar extraordinariamente el rendimiento del hígado.

Con esto y otros mimbres este médico alemán desarrolló la llamada Terapia Gerson y publicó el libro titulado *A Cancer Therapy: Results of 50 Cases* [Una terapia contra el cáncer: Resultados de 50 casos]. Fue todo un éxito. Pero posteriormente se vería muy empañado cuando el National Cancer Institute de Estados Unidos revisó detalladamente los casos, concluyendo que en los protocolos no había información relevante y que los datos no evidenciaban beneficio alguno atribuible a dicho tratamiento.

El fiasco del método de este médico alemán y las fundadas sospechas de fraude hicieron que la popularidad de los enemas cayera en picado, especialmente en la práctica médica, aunque se siguieron usando entre las capas populares para tratar parásitos infantiles y estreñimientos particularmente rebeldes, hasta que las grandes mejoras en la dieta y la generalización de los laxantes comerciales los relegaron al olvido.

Sin embargo, el nuevo siglo ha asistido a la recuperación a gran escala de estos viejos métodos, matizados y ensalzados por una tecnología más elaborada y supuestamente docta, que se resumen en la llamada hidroterapia de colon.

¿En qué consiste la hidroterapia de colon?, pues en algo tan sencillo como introducir agua en el recto mediante un tubo conectado a una máquina que lleva controladamente un flujo de este líquido hasta el colon y lo saca de forma completamente higiénica. El procedimiento se repite varias veces para llegar a cada una de las zonas del colon, usando unos 35 litros de agua y empleando en ello alrededor de hora y media. La recomendación general es hacer esto una vez al año.

La segunda pregunta surge de inmediato: pero ¿por qué hacerse una hidroterapia de colon?

Vamos primero con la teoría de los entusiastas de esta técnica o terapia que con frecuencia se postula como herramienta imprescindible para combatir la tan temida disbiosis intestinal.

La idea es que una alimentación tan pobre en nutrientes de calidad como la que caracteriza la dieta occidental estándar, unida al sedentarismo y el poco ejercicio, el estrés en muchos casos cronificado por el intenso ritmo de la vida cotidiana urbana, la ansiedad derivada de la crisis económica y la consiguiente inseguridad en el futuro que genera, los hábitos tóxicos como el alcoholismo y el tabaquismo, la contaminación medioambiental y los químicos en los alimentos, provocan severos desarreglos en el aparato digestivo, entre los que el estreñimiento es solo una de las muchas indeseables consecuencias, y propician que una gran cantidad de desechos que no han podido eliminarse se depositen en las paredes del colon o intestino grueso, impidiendo su normal funcionamiento y la correcta realización de las tareas que tiene encomendadas.

Los desechos que debían haber sido evacuados si el sistema funcionara correctamente quedan fijados en las paredes intestinales durante largo tiempo y esto hace que se vayan fermentando y pudriendo, para finalmente convertirse en tóxicos que pasan al torrente sanguíneo y con él a todo el organismo, que se autointoxica. A este devastador proceso se suma la acción tóxica de la mayoría de los medicamentos y el efecto de los laxantes, cada vez más potentes, que destruyen en gran medida la mucosa intestinal, para acabar agujereándola y haciéndola permeable.

A la pregunta final sobre efectos últimos de este proceso, la respuesta es: pérdida de vitalidad, cansancio crónico, agresividad y estados de profunda ansiedad, depresiones, falta de concentración, nerviosismo generalizado, alergias e intolerancias alimenticias, asma, rinitis, hinchazón abdominal, flatulencia, calambres dolorosos, infecciones, procesos reumáticos, obesidad, artritis, migrañas, acné y otros afecciones cutáneas, hipertensión y envejecimiento prematuro, por citar lo que aparece como más visible, pues todos estos trastornos bien podrían ser solo la punta del iceberg.

Ante ese panorama, para un cada vez más amplio sector sanitario la hidroterapia de colon se presenta como una panacea curativa, pero para otros no existe ninguna evidencia científica de que la irrigación del colon tenga beneficio alguno. Al contrario, consideran que solo se trata de un negocio sanitario que, por añadidura, puede producir serios daños en el paciente.

Los que integran este segundo grupo de escépticos sostienen que la hidroterapia de colon, además de no reportar beneficios constatables, produce desequilibrios electrolíticos serios que pueden acarrear complicaciones cardiacas y neurológicas; infecciones leves y no tan leves como consecuencia de no realizar una escrupulosa limpieza de los equipos, y en casos extremos perforaciones intestinales. Y sostienen que todo esto puede ocurrir porque ni el procedimiento está validado médico-científicamente (porque quienes lo aplican no tienen ni licencia ni formación con refrendo legal) ni las máquinas que se usan están autorizadas por la Food and Drug Administration, o Agencia de Alimentos y Medicamentos, organismo estadounidense de referencia mundial.

La decisión de someterse a una hidroterapia de colon corresponde a cada paciente y siempre deberá tomarla tras la indicación específica de un gastroenterólogo de su confianza, aunque convendría tener presente un análisis sobre esta técnica publicado en *The Journal of Family Practice.* En este artículo, un equipo de investigadores, tras estudiar 20 informes sobre el tema publicados en la última década, concluyó que quedaba científicamente probado que la técnica presentaba efectos secundarios de consideración, tales como náuseas, calambres intestinales e insuficiencias renales y hepáticas.

Y esto en la práctica clínica, porque saliendo de ella la cosa se entenebrece aún más. Así, una de las autoras del análisis, la doctora Ranit Mishori, experta en medicina de familia de fama mundial y consultora de distintos organismos internacionales desde sus cargos

y responsabilidades en la John Hopkins Bloomberg School of Public Health y la Georgetown University School of Medicine, asegura:

> Hay mucha gente que, creyendo en estos efectos saludables, practica esa irrigación en su propia casa, y eso es muy peligroso puesto que la inserción de tubos y el uso de hasta 60 litros de líquido pueden causar hasta perforaciones de colon.

La pregunta sigue en el aire: ¿panacea o fraude?

La permeabilidad intestinal

La disbiosis puede ser a la vez causa y efecto de problemas y daños en la membrana que protege el aparato intestinal, entre cuyas muchas importantes funciones cabe citar la absorción de nutrientes, la producción de enzimas digestivas y de ciertas vitaminas y anticuerpos que en muchos casos actúan como primera línea de defensa contra las infecciones.

Esa membrana, o epitelio intestinal, que tiene una superficie de contacto con el exterior de unos trescientos metros cuadrados y es el asiento de uno de los sistemas más eficientes y a la vez complejos de nuestras defensas frente a las agresiones moleculares, se renueva constantemente, pero con los años o ante la aparición de problemas como la disbiosis se deteriora y empieza a manifestar una permeabilidad alterada.

La permeabilidad intestinal aumentada, o síndrome del intestino agujereado, es una patología cuyo interés ha crecido exponencialmente a lo largo de los últimos años y que se correlaciona muy estrechamente con las intolerancias alimentarias, un problema que en las sociedades occidentales está alcanzando proporciones epidémicas.

La membrana, pared o epitelio intestinal tiene una función permeable para absorber, como se ha dicho, nutrientes alimentarios, pero a la vez está programada para rechazar sustancias que podrían dañar seriamente al organismo.

Sin embargo, el fuerte ritmo de vida occidental y el consiguiente estrés, junto con la ingesta de alimentos que contienen insecticidas, metales pesados y otros tipos de productos químicos, inflaman la pared intestinal y la hacen permeable, lo que facilita que esas indeseables sustancias pasen al torrente sanguíneo, afectando a los sistemas hormonal, inmunitario, nervioso, respiratorio o reproductivo, causando síntomas como migrañas, artritis, alergias, palpitaciones, menstruaciones irregulares y dolorosas, mareos e irritabilidad, entre otros.

Paralelamente, una pared intestinal inflamada y «agujereada» es mucho más susceptible a la invasión de parásitos y bacterias, al tiempo que propicia la multiplicación de peligrosas levaduras como la *Candida albicans*, lo que inmediatamente se manifiesta en diarreas, tos crónica y otra amplia gama de síntomas.

La lista de enfermedades y desequilibrios que provoca un intestino demasiado permeable es larga e incluye desde síntomas más o menos molestos, como pueden ser el mal aliento, el nerviosismo, dolores musculares o articulares, fatiga, náuseas, palpitaciones, flatulencia, hinchazón abdominal o mareos, a problemas bastante más serios o incluso graves, como parasitosis o candidiasis crónicas, la enfermedad de Crohn, el eczema atópico o la enfermedad celiaca.

Las causas que inducen la permeabilidad intestinal, además, y quizás en primer lugar, son varias y entre ellas se incluyen algunas relativamente fáciles de evitar, como pueden ser la poca masticación de la comida, que produce fermentación o putrefacción en los intestinos.

Otra causa importante sería la carencia de vitamina B6 y de zinc en la dieta, que imposibilita o hace muy complicada la producción de prostaglandina (que tiene un efecto antiinflamatorio). La carencia de vitamina B6 puede evitarse tomando regularmente alimentos como alitas de pollo, sardinas en tomate, espinacas congeladas, alubias, plátanos y pimentón. La carencia de zinc puede paliarse tomando chocolate negro, carne de cordero, hígado de ternera, ostras, pipas de calabaza o cacahuetes.

También inducen la permeabilidad intestinal el consumo excesivo de bebidas como el café, el té o los alcoholes destilados (que tienen un efecto inflamatorio), y medicamentos como esteroides, aspirina y paracetamol; y la inclusión en la dieta de alimentos a los que determinadas personas son intolerantes sin saberlo debido a que los síntomas aparecen a las 48 horas o incluso a los tres días de su ingesta, razón por la cual, en casos de permeabilidad intestinal, conviene hacerse un test de intolerancias alimentarias.

El tratamiento de la permeabilidad intestinal es relativamente sencillo. En primer lugar y como es lógico, eliminando las causas que la producen y, en segundo, tomando medidas saludables como beber un mínimo de litro y medio de agua al día, añadiendo probióticos, como yogur de cabra o kéfir, a la dieta, y por último haciendo un tratamiento con L-glutamina, un aminoácido no esencial cuya función primordial es transportar los grupos nitrogenados y que se convierte en una poderosa fuente de energía y una herramienta de reparación inestimable para las células intestinales.

L-Glutamina, un magnífico remedio para la permeabilidad intestinal

La L-glutamina es un aminoácido entre no esencial y condicionalmente esencial, lo que significa que el organismo no

puede sintetizarlo por sí mismo, pero sí puede hacerlo en determinadas circunstancias y para cubrir la demanda fisiológica, a partir de los grupos amino que se encuentran en los alimentos.

Es el aminoácido más abundante en el cuerpo humano y uno de los más importantes cuando el organismo está sometido a situaciones de estrés metabólico, traumatismos severos, sepsis, es decir, infecciones diseminadas, quemaduras y cáncer. Además, y esto es aquí lo pertinente, es la sustancia más efectiva para tratar la permeabilidad intestinal severa y un elemento imprescindible para mantener en buena forma el epitelio que recubre los intestinos.

Su importancia se debe en parte a que es el componente básico del tejido conectivo del tracto gastrointestinal, de manera que, cuando se produce un déficit, aumenta considerablemente el riesgo de que las mucosas se hagan permeables, lo que inmediatamente favorecerá infecciones, desórdenes gastrointestinales de todo tipo, inflamaciones del colon o intestino grueso y trastornos inmunitarios.

Para prevenir, tratar y revertir de la manera más eficaz posible la hiperpermeabilidad intestinal y los procesos inflamatorios gastrointestinales conviene combinar la L-glutamina con L-arginina y ácidos grasos omega-3. Esto se consigue a través de la dieta para la simple prevención y añadiendo suplementos nutricionales en los casos en los que el problema haya aparecido y sea preciso abordarlo terapéuticamente.

Alimentos ricos en L-glutamina son el pollo, el pavo y el magro de credo, la carne cruda, las espinacas, el perejil y la col en crudo, los frutos secos, el yogur y los quesos frescos. Abundantes en L-arginina son la carne roja, el pollo, el cordero, el hígado de ternera, el marisco, los ajos, la cebolla, la col, los espárragos, la lechuga, el pepino, las almendras crudas, las nueces y el melocotón. Por último, fuente de omega-3 son los pescados azules (procurando que sean del menor tamaño para que se encuentren libres de mercurio y otros metales pesados), como la sardina, el jurel y el boquerón.

Recientes investigaciones confirmaron que la L-glutamina es considerada uno de los aminoácidos más importantes cuando el cuerpo está sometido a situaciones de estrés metabólico, en el caso de traumatismos, cáncer, infecciones diseminadas y quemaduras. Es por tanto fundamental asegurar el aporte de este aminoácido en cantidades suficientes para cubrir su demanda fisiológica.

Además de para prevenir y tratar la permeabilidad intestinal, la L-arginina es muy interesante para hacer frente a la debilidad inmunitaria, ya que potencia la actividad de los glóbulos blancos, o leucocitos, y en combinación con la N-acetil cisteína promueve la síntesis del glutatión, un derivado de los aminoácidos trascendental en la inmunodepresión. También es beneficiosa para combatir la fatiga mental, debido a que, aunque el cerebro necesita glucosa como fuente de energía, cuando esta se torna escasa pude recurrir a un derivado a la L-glutamina, el ácido glutámico, que interviene de manera protagonista en las funciones de alerta y memoria; así como para ayudar a la cicatrización de las úlceras gástricas y evitar las recidivas, y, finalmente, para recuperar y ganar masa muscular.

En general y por añadidura resulta útil para tratar la depresión, la irritabilidad, la ansiedad y el insomnio, la mialgia y la astralgia, la anemia drepanocítica (enfermedad hereditaria en la cual los glóbulos rojos tienen forma semilunar en lugar de la normal de disco, lo cual dificulta su labor como transportadores de oxígeno) y la recuperación en pacientes con traumas.

En busca de fármacos moduladores del microbioma

Los avances en el conocimiento de la metagenómica han animado a algunos emprendedores de vanguardia a investigar en fármacos que modulen el microbioma humano, para, en principio, intentar acabar con enfermedades que, como es el caso de la colitis

ulcerosa o la enfermedad de Crohn, actualmente tienen pocas opciones terapéuticas. Es el caso de PureTech, una empresa biotecnológica radicada en Boston, Massachusetts, que dirige el español Bernat Ollé.

La carrera de Ollé ha sido meteórica y paradigmática. Licenciado en 2002 en la Escuela Técnica Superior de Ingeniería Química (ETSIQ) de la Universidad Rovira i Virgili, de Tarragona, aquel mismo año recibió el Premio DOW al mejor estudiante, y ello le permitió continuar su formación en el Instituto Tecnológico de Massachusetts, el mítico MIT. Allí continuó su formación durante cinco años becado por La Caixa y el propio MIT con un programa que combinaba el doctorado y el MBA en la Escuela de Negocios Sloan, una academia de gestión empresarial del MIT.

Muy pronto Ollé se interesó por la biotecnología y en 2007 fue contratado por la firma de inversión PureTechVentures, desde donde fundó cuatro nuevas empresas biotecnológicas: Follica Biosciences, dedicada a la creación de un tratamiento efectivo contra la alopecia; Enlight Biosciences, que integra a varias empresas farmacéuticas para el desarrollo de nuevas plataformas tecnológicas en I+D; Mandara Sciences, orientada hacia la mejora de la salubridad de los alimentos; y Vedanta Biosciences, ya de lleno en la metagenómica, que se centra en el potencial de la capacidad de modular el microbioma intestinal para fabricar medicamentos destinados a tratar casi todo tipo de enfermedades.

Sobre esa base, y en colaboración con el científico japonés Kenia Honda, de la Universidad de Tokio, empezó a trabajar en la obtención de diferentes patentes referidas al aislamiento, la fabricación y el direccionamiento de medicamentos que sean capaces de modular el microbioma y puedan servir para tratar enfermedades autoinmunes:

> Con el apoyo de los asesores científicos y clínicos de Vedanta, hice un plan de investigación preclínica para demostrar la eficacia y la seguridad de nuestro primer fármaco, elaboré un plan de fabricación, identifiqué un genotipo de pacientes de colitis ulcerosa susceptible de responder favorablemente a nuestro fármaco y diseñé un protocolo para un futuro ensayo clínico en humanos.

Los resultados del experimento se publicaron en la prestigiosa revista *Nature*.

Con una perspectiva similar se mueve la empresa estadounidense Second Genome, radicada en San Francisco, California, que trabaja en la identificación de agentes terapéuticos que sean capaces de restaurar el equilibrio del microbioma intestinal, mediante el cambio de su composición o sus efectos sobre el cuerpo humano.

Del interés y la trascendencia de futuro en sus investigaciones puede dar idea el hecho de que ya se haya asociado con Janssen, una división farmacéutica de la poderosa multinacional Johnson& Johnson, que ha invertido en Second Genome una cantidad no revelada, pero que se sospecha importante, para buscar y fabricar fármacos destinados a tratar la colitis ulcerosa, al tiempo que ha llegado a un acuerdo similar con la multinacional farmacéutica Pfizer para investigar con el mismo propósito un tratamiento contra la obesidad.

Los virus como presuntos implicados

El mismo concepto de microbioma humano se ha empezado a extender a los virus como viroma, partiendo de la idea de que, por un lado, quizá no siempre sean dañinos sino incluso beneficiosos, en algunos casos, para el organismo y, por el otro, porque conocer su papel dentro del conjunto de la microbiótica puede resultar fundamental. Como dice Curtis Suttle —biólogo de la British

Columbia University, de Vancouver (Canadá)—: «Hemos empezado a saber muchas cosas sobre el microbioma, pero para llegar a entender cabalmente qué hacen las bacterias asociadas a los humanos en ese microbioma es preciso saber qué hacen los virus en su interior».

La idea es crucial porque por cada bacteria presente en el organismo humano existen cerca de un centenar de bacteriófagos o virus que atacan a las bacterias, y ello supone que en cada gramo de deposiciones humanas hay unos 10.000 billones de estos virus; una cantidad que varía sustancialmente según el tipo de dieta, y que están implicados en la enfermedad de Crohn y otras dolencias intestinales.

Dentro de este campo, uno de los más espectaculares hallazgos se produjo a finales de julio de 2014, cuando un estudio realizado por investigadores de la Universidad Estatal de San Diego (California), y publicado en la revista *Nature Communications*, descubrió que más de la mitad de la población mundial hospeda en su interior un virus hasta ese momento desconocido, bautizado como *crAssphage*, que infecta a las bacterias intestinales conocidas como *Bacteroidetes*, directamente relacionadas con la obesidad, la diabetes y otras enfermedades intestinales.

En realidad, lo que los científicos han descubierto es el ADN viral de una entidad vírica que todavía no se ha podido aislar. Como resume Robert A. Edwards, profesor de bioinformática y miembro del equipo que ha realizado el hallazgo: «Sabemos que está ahí, pero aún no hemos podido capturarlo del todo». Más pronto que tarde este virus se aislará, y a partir de ese momento se podrá avanzar a grandes pasos en el conocimiento sobre su implicación en la obesidad, la diabetes y las enfermedades gastrointestinales.

Lo esencial de todo esto es que el viroma del microbioma se convierte en otra nueva frontera de esperanza para la solución de un gran número de problemas de salud humana.

¿Qué hacer hasta que lleguen al mercado fármacos y tratamientos metagenómicos?

En tanto que van apareciendo fármacos moduladores del microbioma intestinal y la Medicina Integrativa se generaliza, lo ideal es hacer una dieta en la que se minimice o destierre el consumo de alimentos nocivos para la salud del microbioma intestinal y en la que tengan un papel destacado alimentos ricos en fibra, prebióticos, y probióticos.

Cada vez son más los estudios que vinculan la alimentación con la gran prevalencia de las enfermedades crónicas, que en España padecen 17 millones de personas, nada menos que un 35 % de la población, y que por añadidura se extienden con frecuencia a una pluripatología, es decir a la coexistencia de varias enfermedades asociadas.

En este sentido, el estudio EPIC (European Prospective Investigation into Cancer and Nutrition), realizado desde 1992 en diez países europeos (Alemania, Dinamarca, España, Francia, Grecia, Países Bajos, Italia, Noruega, Reino Unido y Suecia) estima que alrededor de un 40 % de los cánceres podrían evitarse con medidas nutricionales y siguiendo dietas saludables y nutritivas.

En definitiva, hay que procurar consumir grasas saludables y equilibrar las proporciones de ácidos grasos omega-3 y omega-6, desterrar por completo de la dieta las grasas parcialmente hidrogenadas o trans, reducir al mínimo los productos ricos en grasas saturadas, las harinas refinadas, los excesos de azúcar y sal y los productos con alto riesgo de contaminación química.

Además, hay que darle la espalda a la comida basura y a los precocinados, y volver a utilizar la cocina, y una vez allí por si se nos había olvidado, usar siempre materias primas de calidad; lavar pelar

y cortar los alimentos crudos; cocer introduciendo el alimento en el agua cuando el agua ya esté hirviendo, mantener el recipiente tapado y añadir un chorrito de limón; evitar los recipientes del plástico en la cocción al vapor y en el microondas; no superar los 110 ºC en el cocinado; poner extremo cuidado en no quemar jamás los alimentos; y usar utensilios fabricados con materiales de calidad, como acero inoxidable o titanio.

Por último, y en esto se entrará de lleno a continuación, hay que incluir en la dieta generosas raciones de prebióticos, probióticos y alimentos fermentados.

Capítulo 12

Probióticos, prebióticos y simbióticos

Probióticos

El término *probiótico*, que fue acuñado en 1965, hace referencia a organismos vivos no patógenos, fundamentalmente correspondientes a las especies *Lactobacilus* y *Bifidobacterium*, que se han venido utilizando tradicionalmente en la nutrición humana, sobre todo para prevenir infecciones entéricas y gastrointestinales, y que actualmente se incluyen en la preparación de alimentos, medicamentos y suplementos dietéticos. También se emplean los términos *bioterapéutico*, *bioprotector* o *bioprofiláctico* para referirse a estas especies.

Estos organismos no forman parte del microbioma humano, pero, aunque no sean capaces de modificarlo, en cantidades adecuadas mejoran sustancialmente las funciones digestivas y el tránsito intestinal, suponiendo, además, una gran ayuda en el tratamiento de la diarrea causada por antibióticos y en determinadas enfermedades inflamatorias intestinales. Otras bondades de estos organismos que se intuyen con mayor o menor fundamento, como su potencial para reducir el colesterol, prevenir accidentes cardiovasculares o infecciones, están aún por demostrar fehacientemente. Sea como

sea, y no obstante, siempre hay que tener presente que esos efectos beneficiosos en ningún caso los convierten en un fármaco.

Para incluir en la dieta una cantidad suficiente de probióticos, con objeto de mantener en forma el microbioma intestinal, se pueden añadir suplementos de calidad y alimentos que los contienen de forma natural. Entre ellos están el yogur, determinados quesos, el kéfir, el chucrut, el chocolate negro, algunas microalgas, la sopa de miso, los pepinillos encurtidos, el tempeh y el kimchi.

En el yogur conviene buscar aquellos elaborados con leche de cabra, especialmente rica en *Lactobacilus*, *thermopjilus*, *bifidus* y *bulgaricus*. Es importante leer con atención el etiquetado nutricional, ya que muchas marcas de renombre añaden productos indeseables, como jarabe de maíz, generoso en fructosa, junto con edulcorantes y saborizantes artificiales.

Respecto al kéfir, se trata de un fermentado de granos y leche de cabra muy rico en *Lactobacilus*, *bifidus* y antioxidantes.

El chucrut o col fermentada, típico y saludable acompañamiento de platos en las cocinas alemana, alsaciana, polaca o rusa, además de probióticos, aporta a la dieta una considerable cantidad de vitaminas A, B, C y E.

El chocolate negro, por su parte, es una excelente fuente de probióticos, que aumentan el número de *Lactobacilus* y bifidobacterias en el tracto intestinal, pero, además, rebaja la presión sanguínea y aporta triptófano, un precursor de la serotonina, neurotransmisor relacionado con el placer y el buen tono vital.

Por lo que se refiere a las microalgas, el mejor aporte de probióticos *Lactobacilus* y bifidobacterias se encuentra en las algas espirulina y clorela.

La sopa de miso, remedio tradicional japonés, es un fermentado de centeno, fríjoles, arroz o cebada rico en *Lactobacilus* y bifidobacterias. Por añadidura es un alimento rico en nutrientes, ayuda al alcalinizar el organismo —para controlar la acidificación y el

incremento de toxinas— y neutraliza en parte los nocivos efectos de los contaminantes ambientales.

También son una excelente fuente de probióticos los pepinillos encurtidos, que conviene comprar siempre en las tiendas de los mercados.

El tempeh son granos de soja fermentados que se pueden hornear o añadir a las ensaladas. Es un alimento rico en probióticos y una de las mejores fuentes vegetales de vitamina B12, decisiva para el metabolismo e imprescindible para la formación de glóbulos rojos y para el buen mantenimiento del sistema nervioso central.

Por último, el kimchi es una col fermentada en vinagre de sabor salado y picante, muy típica de la cocina coreana, que además de bacterias probióticas aporta betacaroteno o provitamina A, calcio, hierro y vitaminas B1 o tiamina (la cual interviene en el metabolismo de los hidratos de carbono, aportando energía, en el mantenimiento del sistema nervioso y en la salud de la piel), y B2 o riboflavina (que interviene en la síntesis de los ácidos grasos y en la respiración celular, además de garantizar una buena visión por su efecto oxigenador de la córnea ocular).

Respecto a los suplementos probióticos y los alimentos enriquecidos con bacterias probióticas, muy presentes en nuestros mercados, hay un poco de todo. En este sentido, Francisco Guarner, presidente de la Sociedad Española de Probióticos y Prebióticos y miembro de la Junta Directiva de la International Associaton for Probiotics and Prebiotics, afirma que «[...] algunas empresas han trabajado muy bien, han utilizado bacterias tradicionales en la alimentación y han analizado su perfil de actividad a través de estudios bien estructurados, pero también ha habido empresas que han puesto en el mercado productos sin ninguna comprobación».

Beneficios de los probióticos en dolencias específicas

La incorporación de probióticos a la dieta, además de mantener un buen tono en el microbioma intestinal, prevenir y tratar problemas de disbiosis o permeabilidad intestinal, tiene un interés específico para tratar muchos problemas concretos de salud.

Por ejemplo, distintos estudios e investigaciones clínicas han evidenciado su potencial terapéutico en la prevención de enfermedades de las vías respiratorias superiores, como la rinofaringitis viral aguda, que afecta a la nariz, la garganta, los senos paranasales, la trompa de Eustaquio, la tráquea, la laringe y los tubos bronquiales.

Por último, los probióticos han manifestado su utilidad en el tratamiento del eczema infantil.

Ya en 2007, los profesores G. Olveira Fuster e I. González-Molero de la Unidad de Nutrición Clínica y Dietética, y el Servicio de Endocrinología y Nutrición del Hospital Regional Universitario Carlos Haya de Málaga, afirmaban que, con un alto grado de evidencia, podía concluirse que el empleo de determinadas cepas de probióticos reduce significativamente el riesgo de diarrea por antibióticos, y que la administración de probióticos y simbióticos en pacientes con trasplante hepático, pancreatitis aguda grave, y en pacientes de cuidados intensivos y quirúrgicos, estaba emergiendo como una opción terapéutica prometedora que parece reducir el número de infecciones.

Respecto a la seguridad de los probióticos y simbióticos, la balanza de beneficios frente a los riesgos está claramente inclinada hacia los primeros, ya que el riesgo de infección es bajo, incluso en pacientes inmunodeprimidos. No obstante, existen grupos seleccionados de pacientes en los cuales todavía se recomienda emplear con precaución.

Cinco años después, en 2012, la profesoras M. Carmen Martínez-Cuesta, Carmen Peláez y Teresa Requena, investigadoras del Grupo

de Biología Funcional de Bacterias Lácticas del departamento de Biotecnología y Microbiología de Alimentos del Instituto de Investigación en Ciencias de la Alimentación, CIAL, de Madrid, consideraban demostrado que algunos probióticos son eficaces en la reducción de la incidencia y la duración de la diarrea por rotavirus en niños y de la diarrea asociada al tratamiento con antibióticos en adultos. Otros pacientes habían demostrado mejoras sintomáticas en el síndrome del intestino irritable y alivio del malestar digestivo, y, entre nacidos prematuros, se había registrado una reducción de la frecuencia y la severidad de la enterocolitis necrotizante, con la consiguiente reducción de mortalidad por esta causa.

Además, en las conclusiones de su trabajo, tras años de concienzuda investigación, demostraron que el beneficio del empleo de probióticos en determinadas enfermedades infecciosas se apoya en el papel de estos microorganismos como posibles moduladores del microbioma intestinal y del sistema inmunológico; que ciertas cepas de *Saccharomyces boulardii*, *Lactobacillus casei* y *Lactobacillus rhamnosus* han demostrado ser eficaces en el tratamiento de la diarrea infecciosa aguda infantil, sobre todo en estudios de gastroenteritis virales, y que también existe evidencia de la eficacia de algunas cepas de estas especies para evitar la diarrea asociada al tratamiento con antibióticos.

También documentaron casos clínicos donde se ponía de relieve que el suministro de algunas cepas de lactobacilos puede reducir el riesgo de aparición de síntomas asociados a infecciones del tracto respiratorio, tanto en adultos como en niños, y el beneficio potencial del tratamiento oral con probióticos para reducir la incidencia de la otitis infantil.

En cuanto al síndrome de intestino irritable, estudios clínicos realizados con ciertas cepas probióticas, como el *Bifidobacterium infantis* 35624, resultaron muy prometedores en la reducción de los

síntomas de dolor abdominal e hinchazón asociados a esta enfermedad.

Otras investigaciones han puesto de relieve igualmente las bondades de los probióticos para reducir los efectos y las complicaciones tras cirugías de cáncer colorrectal, para prevenir infecciones vaginales o del tracto urinario por hongos, e incluso para adelgazar, mediante el restablecimiento del equilibrio en el microbioma intestinal de personas afectadas por sobrepeso.

La leche materna, un probiótico atípico

Cuando pensamos en probióticos, inconscientemente lo hacemos en alimentos y suplementos nutricionales, olvidando por un momento que el probiótico por excelencia es la leche materna, un «producto» cuyo interés ha ido creciendo a medida que lo hacía la preocupación ante la gran difusión de bacterias resistentes a los antibióticos y la evidencia de que algunas de las bacterias presentes en la leche materna contribuyen en gran medida a la prevención de infecciones infantiles.

La leche humana, por su propia naturaleza, cumple todos los requisitos que se le exigen a los suplementos empleados como probióticos humanos. Para empezar, y aunque suene a redundancia, las bacterias que contiene son de origen humano. Además, su ingestión prolongada no produce efectos adversos en el neonato. Finalmente, la leche materna se adapta tanto a mucosas como a sustratos lácteos.

Entre las bacterias presentes normalmente en la leche materna existen algunas especies, tales como *L. gasseri*, *L. plantarum*, *L. rhamnosus*, *L. salivarius*, *L. fermentum* o *E. faecium*, que se incluyen entre las potencialmente probióticas. En este sentido, algunos estudios relativamente recientes revelan que algunos lactobacilos de

la leche de la madre poseen una capacidad probiótica similar o superior al de cepas de lactobacilos de gran difusión y éxito comercial; algo que naturalmente no ha pasado desapercibido ni para el sector biomédico ni para la gran industria alimentaria, aunque de eso se hablará más adelante.

En distintas investigaciones, las bacterias lácticas aisladas de la leche materna han evidenciado un enorme potencial para adherirse a las mucosas, para crear barreras microbiológicas primarias y para producir substancias antimicrobianas, lo cual es importantísimo para prevenir infecciones en general. Concretamente, algunas cepas ya se están usando como agentes bioterapéuticos para la prevención de infecciones neonatales y como tratamiento de la mastitis, algo sobre lo que nos detendremos también más adelante y en lo que un español, el profesor y veterinario español Juan Miguel Rodríguez, ha pasado a ser un referente internacional.

Además, otras bacterias presentes en la leche humana, como estreptococos, estafilococos y la *Escherischia coli*, podrán resultar muy útiles para reducir la incidencia de patógenos en neonatos de alto riesgo expuestos a ambientes hospitalarios hostiles, de lo que son ejemplo los estreptococos del grupo viridans, capaces de hacer frente a cepas de *Staphylococcus aureus*, frecuentemente colonizadoras de la cavidad oral de los bebés, que desde hace algún tiempo han desarrollado resistencia al antibiótico meticiplina.

Igualmente, la presencia de *Streptococcus parasanguis* de leche materna en la cavidad oral infantil es fundamental para prevenir el desarrollo de caries y enfermedades periodontales gracias a que actúan como antagonistas de las bacterias *Streptococcus mutans*, responsables de estos procesos.

Por último algunas cepas de la *Escherischia coli*, bacteria que tiene en general efectos patógenos, presentes en la leche de la madre se manifiestan como comensales y con funciones relevantes en las mucosas humanas, al punto de que una de ellas, la conocida

como *Hissle 1917*, es la base de un popularísimo producto probiótico infantil, de gran difusión en Alemania y los países del Este europeo, usado en prematuros y en gestaciones a término para reducir tanto el número como la severidad de las infecciones infantiles más comunes.

Asimismo hay que resaltar que la lactancia materna exclusiva durante los primeros meses de vida se ha asociado a tasas considerablemente más bajas de asma y dermatitis atópica entre la población infantil.

Prebióticos

Los prebióticos son ingredientes no digeribles de la dieta que producen efectos beneficiosos en las bacterias intestinales, estimulando selectivamente su crecimiento y su actividad.

En este concepto se inscribe la fibra dietética que H. C. Trowel describió en 1976 como el conjunto de diferentes compuestos de origen vegetal que tienen en común el estar constituidos por macromoléculas no digeribles, debido a que las enzimas del intestino humano no pueden hidrolizarlas. Actualmente el concepto ha ido evolucionando hasta la definición como una especie de citoesqueleto de los vegetales, sustancia inerte que puede ser fermentada por algunas bacterias, pero no desdoblada por las enzimas digestivas, por lo que resulta inabsorbible.

Para que una sustancia sea definida como prebiótico debe cumplir cinco requisitos: ser de origen vegetal, formar parte de un conjunto muy heterogéneo de moléculas complejas, no ser digerida por las enzimas digestivas, ser parcialmente fermentada por las bacterias del colon y ser osmóticamente activa.

Los prebióticos, a diferencia de los probióticos, no son organismos vivos, sino alimentos funcionales que «promocionan» la

vida y por tanto serían las antípodas de los antibióticos. Se definen científicamente como ingredientes no digestibles beneficiosos para el organismo mediante la estimulación del crecimiento y la actividad de una o varias cepas de bacterias en el colon, disminuyendo la cantidad de microorganismos potencialmente patógenos y mejorando en términos generales la salud.

Más concretamente, los prebióticos estimulan el sistema inmunitario; favorecen el crecimiento de las bacterias beneficiosas del microbioma intestinal y dificultan el crecimiento de las patógenas; facilitan y promueven la absorción de algunos minerales, como el calcio y el magnesio; favorecen la síntesis de ciertas vitaminas; reducen considerablemente distintos trastornos digestivos, como flatulencia y gases, al tiempo que ayudan a mantener el equilibrio intestinal; mejoran el tránsito regular intestinal, con lo que disminuyen los episodios de estreñimiento y sus indeseables efectos colaterales; reducen el riesgo de padecer enfermedad inflamatorio intestinal y cáncer de colon; por último, cuando las bacterias beneficiosas del intestino utilizan los prebióticos generan una serie de subproductos entre los que se encuentran los ácidos grasos de cadena cortas, que las células intestinales usan como nutrientes y que tienen efectos muy positivos sobre el intestino en general.

Prebióticos son las fibras alimenticias, los fructooligosacáridos, la inulina y los galactooligosacáridos, que en los tres casos pueden formar parte intrínseca de los alimentos o añadirse a otros para convertirlos en funcionales.

La fibra alimentaria no es exactamente un nutriente, ya que no interviene en procesos metabólicos del organismo, pero desempeña importantes funciones fisiológicas, tales como la peristalsis intestinal, contracciones musculares que permiten transportar los alimentos a través del tracto digestivo. Ingerir suficiente cantidad de fibra en nuestra dieta puede prevenir o aliviar problemas como

estreñimiento, con todos sus indeseables efectos añadidos; enfermedad diverticular, que implica la aparición de divertículos o pequeñas bolsas en las paredes del colon; obesidad, relacionada con el incremento de tensión arterial, cardiopatía isquémica, diabetes y varios tipos de cáncer; tumores de colon y recto; diabetes mellitus, relacionada con un mayor riesgo de accidente cardiovascular, insuficiencia renal o hipercolesterolemia, relacionada con accidentes cerebrovasculares, taponamiento de arterias y consiguiente riesgo de infarto, problemas renales y coronarios.

En una dieta saludable deben incluirse a diario entre 25 a 30 gramos de fibra, que puede encontrarse en verduras, legumbres, granos y frutas, tanto frescas como secas o deshidratadas.

Los diez alimentos más ricos en fibra y por tanto prebióticos, expresada esta abundancia en gramos de fibra por cada 100 gramos de porción comestible, son las judías o alubias blancas (25,5), las habas (19), los higos secos (17), las ciruelas secas (17), los guisantes (16,7), el puré de patata (16,5), los garbanzos (15), las almendras (14), las lentejas (12) y los pistachos (11).

En orden decreciente, otros alimentos ricos en fibra son las avellanas, el maíz, los dátiles, los cacahuetes, el membrillo, las espinacas, las acelgas, las nueces, las aceitunas, los cereales del desayuno, los plátanos, la col y el repollo, las judías verdes y las zanahorias, los higos y la brevas, las peras, los puerros, el kiwi, la coliflor, los albaricoques y las ciruelas frescas, las manzanas y las naranjas.

Simbióticos, la suma de prebióticos y probióticos

Los prebióticos constituyen el sustrato fundamental, algo así como el «alimento» de los probióticos, de manera que la combinación de ambos se convierte en simbiótica, beneficiando al

organismo huésped mediante el aumento de la supervivencia e implantación de los microorganismos vivos que llegan desde los alimentos o suplementos al sistema gastrointestinal.

Un ejemplo de esa simbiosis sinérgica lo constituye la cantidad de fibra dietética en la dieta del microbioma, dado que una dieta pobre en fibra puede producir modificaciones en la ecología del microbioma intestinal y una disminución en la población de *Lactobacillus* que acarrearía un aumento de bacteroides capaces de desdoblar los ácidos biliares secundarios en compuestos carcinogénicos como el deshidronorcoleno y el metilcolantreno.

Segunda parte

LOS AVANCES MÉDICOS REALES Y EL MICROBIOMA

Capítulo 13

El Proyecto Genoma Humano

En la última década del siglo XX, en 1990, se puso en marcha una magna investigación científica cuyo objetivo era disponer de la herramienta que permitiera leer el libro de la vida y usarla después para facilitar la comprensión de nuestra biología más fundamental y, a partir de ahí, acometer el gran reto de la aplicación de una medicina personalizada. Esta ambiciosa investigación tenía como objetivo determinar la secuencia de pares de bases químicas que componen el ADN —un ácido nucleico en cuyas entrañas se hallan las instrucciones genéticas del desarrollo y el funcionamiento de todos los organismos vivos, e incluso de algunos virus, y que es el responsable de su transmisión por herencia—, identificando y cartografiando sus veintitantos mil genes desde un punto de vista físico y funcional.

Los científicos que acometían este proyecto, los políticos e instituciones que lo apoyaban, y el público en general, confiaban en que, una vez conseguido el reto, se identificaran los genes de la diabetes, de la violencia, del autismo o de cualquier otro tipo de enfermedad y problema para que, una vez comprendidos los mecanismos de la acción genética, se pusieran en marcha posibles curas para casi todo.

Sin embargo, con el trascurso de los años aquellas esperanzas se fueron desvaneciendo porque los científicos empezaron a enredarse en una imprevista complejidad genética que les imposibilitaba dar respuesta a las grandes expectativas creadas por ellos mismos.

El Proyecto Genoma Humano (PGH), inicialmente público y dotado con un presupuesto de 3.000 millones de dólares, se inició bajo el patrocinio del departamento de Energía y los Institutos Nacionales de Salud estadounidenses, y la dirección del doctor Francis Collins, quien lideraba un macroequipo internacional y multidisciplinar formado por más de dos mil científicos de Estados Unidos, Reino Unido, Alemania, Nueva Zelanda, Francia, Japón, China, Canadá y la India, entre otros países. El plazo de realización del proyecto se fijó en quince años, pero la progresiva incorporación al mismo de grupos de investigación de todo el mundo, y los significativos avances en ámbitos como la genómica y la tecnología computacional que tuvieron lugar en ese periodo, hicieron que el primer borrador del genoma humano estuviera listo para el año 2000.

Dos años antes de que esto sucediera, en mayo de 1998, se había fundado una empresa privada norteamericana, Celera Genomics, que, con el genetista J. Craig Venter a la cabeza (quien ya había formado parte de equipo del Instituto de Investigación Genómica que en mayo de 1995 había secuenciado el primer genoma no viral, correspondiente a la bacteria *Haemophilus influenziae*), se había propuesto ganarle la carrera a la iniciativa pública, planteándose secuenciar y ensamblar el genoma humano en el plazo de tres años, usando un método distinto al del PHG, conocido como Shotgun y basado en el fraccionamiento del ADN en múltiples pedazos, su posterior clonación y búsqueda final de solapamientos mediante aplicaciones bioinformáticas.

No obstante, el 1 de diciembre de 1999, los investigadores del PGH anunciaron su primer gran éxito al lograr la secuencia completa

del cromosoma 22 humano, implicado, entre otros problemas, en la esclerosis lateral amiotrófica, la metahemoglobinemia, el cáncer de mama, la neurofibromatosis o el síndrome del ojo de gato.

Con el primer cromosoma humano secuenciado, el PGH decidió presentarse en sociedad por todo lo alto. El 26 de junio de 2000, el presidente norteamericano Bill Clinton y el primer ministro británico Tony Blair, ante un enjambre de medios de comunicación de todo el planeta, recibían en la Casa Blanca y en un acto de gran solemnidad, pompa y circunstancia a los genetistas Francis Collins y Craig Venter, quienes, tras fuertes desavenencias y cruces de acusaciones de grueso calibre, finalmente habían accedido a realizar el anuncio conjunto de la conclusión del primer borrador del genoma humano.

En el comunicado conjunto leído por el presidente estadounidense y el primer ministro británico se decía: «Una vez que se logre la secuenciación completa, el genoma humano servirá para alertar a pacientes de que sus genes les ponen en riesgo de sufrir ciertas enfermedades, predecir el curso de una dolencia y diagnosticar con precisión el tratamiento que seguir».

En abril de 2003, en plena celebración del medio siglo del descubrimiento de la doble hélice de ADN y dos años antes de lo previsto, los científicos comunicaban a bombo y platillo que el genoma humano se había completado, realizándose una primera descripción que mostraba que el ser humano posee unos 25.000 genes codificantes de proteínas y no los 35.000 que se suponía inicialmente.

Las expectativas no cumplidas

El reconocimiento definitivo del fiasco del Proyecto Genoma Humano se evidenció justo diez años después de aquel primer triunfalista anuncio. En junio de 2010 la prestigiosísima revista

científica *Nature* publicaba una encuesta en la que habían participado un millar de investigadores biomédicos de Estados Unidos, Europa y otros países, en la que se concluía que casi la mitad de los encuestados estaban convencidos de que en su momento se había exagerado el potencial de la secuenciación del genoma humano. David Lipman, director del Centro Nacional de Información Biotecnológica de Estados Unidos, declaraba y resumía a la revista: «Hay algo de decepción debido a que, a pesar de tener tanta información, aún hay mucho que no entendemos».

El balance final era que había buenas y malas noticias.

Las buenas eran que, el haber identificado veintitantos mil genes que fabricaban proteínas humanas servía para identificar cientos de genes relacionados con diversas enfermedades y su enorme utilidad clínica se traduciría en el tratamiento de enfermedades hereditarias causadas por unas cuantas modificaciones de genes concretos.

Las malas eran las más catastróficas: ciertas enfermedades, como el cáncer o la diabetes, tienen un origen complejísimo en el que posiblemente estén implicados cientos o miles de genes, a lo que se suman factores como el medio ambiente o la dieta, junto al misterio del hipotético protagonismo que pueda representar ese 80 % de ADN que no secuencia proteínas y que despreciativamente se ha llamado «ADN basura».

Visto en perspectiva, con el Proyecto Genoma Humano ha ocurrido algo muy similar a lo que ya había pasado con las proteínas cuando se descubrió la secuencia de aminoácidos que las forman, un descubrimiento por el que el bioquímico inglés Frederick Sanger recibió el Premio Nobel. Inmediatamente se pensó que, conociendo la secuencia de aminoácidos, se podría predecir la función y la actividad de la proteína. Pero más tarde se descubrió que la función está determinada por la estructura tridimensional y de cómo se pliega en el espacio, lo que determina la mayor o menor proximidad

de los aminoácidos y su consecuente capacidad para fijarse a la molécula o catalizar una reacción química.

Igualmente y para el genoma, los años, los avances científicos y la aparición de nuevas tecnologías de rayos X o de resonancia magnética nuclear, entre otros avances, han puesto de manifiesto su tridimensionalidad, lo que influye decisivamente en la relación de los genes entre sí y en su funcionalidad para crear una proteína que cause o evite una enfermedad.

Por otra parte, el descubrimiento de las funciones del inicialmente llamado ADN basura podrá profundizar en el interés y la utilidad del Proyecto Genoma Humano.

El futuro de la investigación en el PGH y el factor tridimensional

Para tratar de descifrar el rompecabezas de datos que ha ido arrojando el Proyecto Genoma y la constatada deficiencia de la secuencia lineal hasta ahora conocida, en 2014 se ha puesto en marcha un proyecto patrocinado por el Consejo Europeo de Investigación, a cuyo frente se ha colocado al científico español Miguel Beato, investigador del centro de Regulación Genómica de Barcelona, quien resume así el estado de la cuestión y apunta perspectivas de futuro:

> Solo cuando entendamos la estructura tridimensional, nos pasará como ocurrió con las proteínas y podremos empezar a predecir cuáles son las consecuencias de ciertas mutaciones o por qué pueden estar en sitios que ni codifican para los aminoácidos, ni son aparentemente relevantes desde el punto de vista de la función de los genes, pero influyen en la estructura del genoma.
>
> Y yo creo que ahí es donde van a surgir visiones completamente nuevas que nos van a permitir movernos dentro del genoma con la misma precisión que ahora lo hacemos con las proteínas [...] Cualquier respuesta celular a un

estímulo o cualquier programa que la célula pone en marcha implica siempre a múltiples genes, en muchos casos miles, que tienen que coordinarse de algún modo. Siempre se pensó que eso se hacía a través de moléculas que encontraban genes que tenían ciertas características comunes, ciertas secuencias de información y así disparaban la actividad génica o la bloqueaban de modo coordinado.

Ahora se está empezando a ver que el modo en que los genes se coordinan tiene que ver con su disposición tridimensional en el núcleo.

En definitiva, todo el Proyecto Genoma Humano acabó ofreciendo una secuencia lineal, que hoy se sabe poco útil porque su estructura es tridimensional y solo cuando se entienda esa estructura de plegamientos se podrá empezar a predecir cuáles son las consecuencias de ciertas mutaciones y por qué pueden estar en lugares o zonas que ni codifican genes ni son relevantes desde el punto de vista de su función, pero que, paradójicamente, influyen en la estructura del genoma.

Llegará el día en que la ciencia pueda moverse dentro del genoma con similar precisión que ahora lo hace con las proteínas, pero de momento habrá que esperar.

Una nueva ventana al futuro: el ADN basura deja de ser basura

Cuando en 2003 se culminó el Proyecto Genoma Humano se llegó a la conclusión de que el ADN humano tiene unos 3.000 millones de bases, pero solo aproximadamente entre el 1 y el 2 % contiene los 21.000 genes necesarios para codificar unas 90.000 proteínas. La decepción fue brutal en los ámbitos científico y político porque *a priori* se daba por sentado que cada proteína correspondería a un gen, y la secuenciación genética en la que se había puesto tanto trabajo, presupuesto y esfuerzo abriría las puertas a una medicina genética de amplísimo alcance.

Finalmente, el ADN humano estaba compuesto en un 98-99 % por algo que parecía no servir a fin alguno, por lo que se le otorgó el triste nombre de ADN basura.

Aquel mismo año, cuatro centenares de científicos biomédicos de todo el mundo, entre ellos una veintena de españoles, inasequibles al desaliento, sabiendo que algo se les estaba escapando e impulsados por el National Human Research Institute de Estados Unidos, pusieron en marcha la creación de una Enciclopedia de los Elementos del ADN, conocida como Proyecto ENCODE, con el objetivo de identificar todos los elementos funcionales de la secuencia del genoma humano.

Nueve años después, en septiembre de 2012, los integrantes del Proyecto ENCODE daban cuenta de un giro copernicano a la cuestión, presentando y publicando simultáneamente en tres revistas científicas, la británica *Nature*, y las estadounidenses *Genome Research* y *Genome Biology*, el gran descubrimiento, fruto de millar y medio de experimentos, que evidenciaba que la mayoría de lo que se había llamado ADN basura está formado por información útil, importante y esencial para que los genes humanos funcionen, ya que regula la actividad de los mismos.

Así, del nuevo mapa que describe ENCODE se concluye que cerca del 80 % del genoma está permanente y activamente haciendo algo y que contiene elementos relacionados con algún tipo de función bioquímica, hasta un total de 120 funciones diferentes.

Dicho de otra forma, ahora sabemos que el ADN basura es en realidad algo así como un gran panel de control dotado de cuatro millones de interruptores que regulan la actividad de los genes y sin el que estos no funcionarían. Ewan Birney —coordinador del Proyecto ENCODE (Enciclopedia de los Elementos del ADN) y miembro del European Bioinformatics Institute of Hinxton, en Cambridgeshire, al este de Inglaterra— explica que: «[...] nuestro genoma solo funciona gracias a millones de interruptores que

determinan si un gen se enciende o se apaga. Sin estos interruptores que regulan la actividad de nuestros genes, estos no funcionarían y aparecerían enfermedades».

Además, Birney aporta otra perspectiva que arroja aún más luz sobre la dimensión del hallazgo: «Hemos descubierto que una gran parte del genoma —de hecho, una cantidad sorprendente— está implicada en controlar cuándo y dónde se producen las proteínas más allá de simplemente fabricarlas».

Los descubrimientos del Proyecto ENCODE brindan el conocimiento necesario para ir más allá de la visión de una estructura genómica lineal, permitiendo ir viendo cómo está conectada toda la red, porque tan importante como saber dónde están ubicados ciertos genes es conocer o determinar qué secuencias controlan.

Con toda esa información, la ciencia podrá entender mejor cómo se regula la expresión de los genes, qué factores determinan que las proteínas se produzcan en las células apropiadas y en el momento adecuado, y permitirá nuevos avances en la comprensión de multitud de dolencias que actualmente son de origen desconocido.

Uno de los científicos españoles que han trabajado activamente en el proyecto, Roderic Guigó, coordinador del programa de Bioinformática y Genómica del Centro de Regulación Genómica y profesor en la Universidad Pompeu Fabra de Barcelona, afirma al respecto: «Sabíamos que había mutaciones en el ADN que estaban asociadas con enfermedades, pero no sabíamos por qué. Ahora sabemos que posiblemente una de las razones sea porque se disparan en alguno de estos interruptores o regiones reguladoras, de las que antes desconocíamos su existencia». Y añade: «Hasta ahora veíamos el ADN como un collar de perlas en el que cada perla era un gen. Ahora vemos que esta definición es un poco simplista, porque hay genes que se superponen los unos a los otros y que las fronteras no están bien definidas».

La gran esperanza del metagenoma

Además de todas las carencias y fallas descritas, el Proyecto Genoma Humano solo llegó a secuenciar la información genética del 10 % de las células que forman el cuerpo humano, dejando a un lado el 90 % restante, que no son células humanas, sino parte del gran ecosistema del microbioma intestinal, formado por unos cien millones de bacterias. Para intentar penetrar en los arcanos de este gran vacío y descifrar el material genético de las más de 150.000 especies distintas de microbios que viven dentro del cuerpo humano, en 2008 se puso en marcha el proyecto europeo Metagenómica del Tracto Intestinal Humano, METAHIT, un consorcio en el que participan más de una docena de entidades, entre las que figura un grupo español, el Instituto de Investigación del Hospital Universitario Vall d'Hebron, de Barcelona, junto con el Centro de Investigación Biomédica en Red de Enfermedades Hepáticas y Digestivas, que dirige el investigador Francisco Guarner, quien desde el principio señalaba la complejidad de este proyecto orientado a la investigación del microbioma intestinal:

> [...] puesto que la mayoría de las bacterias de intestino necesitan del ecosistema que forman las bacterias para crecer y, por lo tanto, no crecen en las condiciones de cultivo del laboratorio. La solución a tan arduo reto se ha encontrado en la metagenómica o aplicación de técnicas de biología molecular y secuenciación de genes para obtener grandes bases de datos.

Poco después de su puesta en marcha, el proyecto Metagenómica del Tracto Intestinal Humano se integró en otro proyecto de aún mayor envergadura, The International Human Microbiome Project, que se constituyó en un esfuerzo coordinado entre la Dirección General de Investigación de la Comisión Europea y

el National Institute of Health, dirigido desde Washington: un gran marco de investigación financiado al 90 % con fondos públicos, aunque con una participación de capital privado procedente de las industrias farmacéutica y de la alimentación.

Los primeros hallazgos en el metagenoma

A comienzos de 2010, mucho antes de lo inicialmente previsto, el Proyecto Metagenómica del Tracto Intestinal Humano ofrecía los primeros resultados del ensayo, que se publicaron en la reputada revista científica *Nature*. Los datos describían un catálogo de 3.300.000 genes diferentes en las bacterias que habitan el intestino humano, con una media de unos 600.000 genes diferentes por cada individuo, y que estos son responsables de unas 20.000 distintas funciones, de las cuales 5.000 se conocen y están presentes en casi todos los individuos, unas 10.000 están más o menos identificadas, y el resto, hasta las otras 5.000 eran desconocidas hasta ese momento.

El primer gran hallazgo fue comprobar que gran parte de esa información era común a multitud de individuos. El estudio se había realizado en una muestra de 125 personas, entre individuos sanos de control y pacientes aquejados de colitis ulcerosa, enfermedad de Crohn y obesidad, y entre los que figuraban personas emparentadas entre sí. Ese gran hallazgo en concreto fue que más de un millón de los más de tres millones de genes finalmente descifrados aparecieron ya en los primeros cinco individuos de la muestra.

Tras esta primera sorprendente constatación, estos investigadores comprobaron que, analizados los 25 primeros pacientes, ya se conocían unos 2,5 millones de genes y más de 3 millones se habían descifrado en el análisis de las primeras 45 personas de la muestra total. A partir de ahí y hasta completar los

125 individuos de la muestra casi todos los datos eran redundantes; es decir, se trataba de genes que ya habían aparecido en individuos anteriormente analizados.

El profesor Guarner evaluaba así esta circunstancia: «Estas redundancias nos indican que, a partir de este momento, tenemos tipificados casi el cien por cien de los posibles genes de la flora intestinal humana, es decir, que estudiando más individuos no llegaríamos a descifrar nada más».

Sin embargo, cuatro años más tarde sería el propio Guarner el encargado de anunciar a la comunidad científica internacional que las primeras estimaciones se habían quedado muy cortas, que las especies genómicas eran bastantes más de las inicialmente censadas y que el catálogo de genes se triplicaba.

El 6 de julio de 2014 se publicaban en la revista *Nature Biotecnology* los resultados de la investigación llevada a cabo por el equipo de investigadores del Vall d'Hebron Institut de Recerca (VHIR) que dirige Guarner, en el que tras emplear un nuevo enfoque de análisis bioinformático, se evidenciaba la existencia de 741 especies metagenómicas distintas, de las cuales 115 ya eran conocidas, 518 eran totalmente desconocidas con anterioridad, y 108, parcialmente conocidas.

Por añadidura el catálogo de genes microbianos conocidos pasaba de los 3.300.000 que figuraban en el estudio publicado en 2010 a nada menos que casi diez millones, concretamente 9.879.896, casi tres veces más.

Un aspecto especialmente interesante del estudio del equipo de Guarner es que en las muestras de microbioma intestinal de personas con enfermedad de Crohn la mayoría de las 518 nuevas especies identificadas eran escasísimas o estaban ausentes, lo que parece indicar que se trata de bacterias beneficiosas y que justamente marcan la diferencia entre personas sanas y personas enfermas. Así, estos datos y según el propio Guarner «[...] abren

estrategias para intentar recuperar estas especies con intervenciones nutricionales: administrando fibras, prebióticos que ayuden al crecimiento selectivo de algunas especies o probióticos».

Parámetros de normalidad en el nuevo siglo

Tras descifrar el genoma de las bacterias intestinales y determinar sus funciones se podrá establecer un concepto de «normalidad» equivalente al que en la década de 1960 se determinó para parámetros analíticos como la glucosa, la hemoglobina, los leucocitos o el colesterol. Así, y como dice Guarner: «[...] ahora tenemos las herramientas, lo que hace unos años era ciencia ficción. Ante una determinada enfermedad podremos hacer un análisis de la flora intestinal, ver qué falta o qué hay en exceso y corregirlo como parte de los tratamientos de la enfermedad».

En definitiva, en un cercano futuro contaremos con los instrumentos necesarios para establecer la relación de los genes de las bacterias intestinales con determinadas patologías y, al mismo tiempo, buscar las correspondientes correlaciones con otros condicionantes humanos como el sexo, la edad, el contexto social, la alimentación o la medicación.

Capítulo 14

La Medicina Psicosomática

La Medicina Psicosomática es un enfoque médico interdisciplinario que estudia las relaciones entre los factores sociales, los psicológicos y los de comportamiento en los procesos del cuerpo y la calidad de vida de las personas. En ella se incluyen diversas especialidades tales como la psiquiatría, la psicología, la neurología, la medicina interna, la cirugía, las alergias, la dermatología y la psiconeuroinmunología.

Los profesionales de la Medicina Psicosomática se han especializado en situaciones clínicas en las que los procesos mentales, es decir, los factores psíquicos (emocionales y afectivos) actúan como un factor importante que puede provocar problemas orgánicos o funcionales.

En España, la Medicina Psicosomática no está reconocida como especialidad médica. En otros países, como Alemania o los Países Bajos, la Medicina Psicosomática es una especialidad médica más.

Un poco de historia

A pesar de su aparente novedad, la historia de este enfoque médico ya tiene una larga trayectoria.

En el mundo medieval islámico Ahmed ibn Sahl al-Balkhi y Haly Abbas desarrollaron una comprensión inicial de las enfermedades que eran producidas por interacciones de la mente y el cuerpo. Ambos se dieron cuenta de que la fisiología y la psicología de un paciente podían afectarse mutuamente. Y descubrieron correlaciones entre los pacientes que eran física y mentalmente sanos y entre aquellos que eran física y mentalmente enfermos.

Mucho después, y ya en Occidente, a comienzos del siglo XX el médico austrohúngaro Franz Alexander (1891-1964) fue el pionero del movimiento que investigó la interrelación dinámica entre la mente y el cuerpo. El también neurólogo austrohúngaro, y padre del psicoanálisis, Sigmund Freud (1856-1939) tuvo un gran interés en las enfermedades psicosomáticas, como es bien sabido. Y, en paralelo, el médico alemán Georg Groddeck (1866-1934) investigó la posibilidad de tratar ciertos desórdenes físicos mediante procesos psicológicos.

La Psiconeuroinmunología y el estrés

En 1975, Robert Ader (1932-2011), psicólogo y profesor estadounidense, inventó el término de «psiconeuroimmunología», para referirse a las relaciones complejas entre diversos factores psicosociales y los sistemas nerviosos central, inmunitario y endocrino. Sus trabajos fueron proseguidos por los de Hans Selye (1907-1982), fisiólogo canadiense de origen austrohúngaro, quien, bajo el término *estrés,* o síndrome general de adaptación, resumió todo un conjunto de síntomas psicofisiológicos. Selye fue capaz de separar los efectos físicos del estrés de otros síntomas sufridos por sus pacientes a través de su investigación al observar que sus

pacientes padecían trastornos físicos que no eran causados directamente por su enfermedad o por su condición médica.

La Medicina Psicosomática hoy

En la actualidad, y en determinados casos, la medicina tradicional ya no tiene dudas de que algunas enfermedades físicas poseen un componente derivado del estrés producto de la vida cotidiana, como, por ejemplo, la lumbalgia y la hipertensión arterial. Las enfermedades coronarias, en algunos casos, y las enfermedades metabólicas, como la gota o la diabetes, son también ejemplos de patologías eminentemente psicosomáticas.

Sí, esto es así.

Aunque ningún médico discute que es imprescindible identificar si una determinada enfermedad posee una base física, cada vez existe un mayor consenso en que el esfuerzo para identificar los desórdenes como puramente físicos o psicosomáticos mixtos está quedando obsoleto ya que casi todas las enfermedades físicas poseen factores mentales que afectan su comienzo, presentación, mantenimiento, susceptibilidad al tratamiento y resolución.

Este enfoque médico psicosomático entiende hoy en día las enfermedades desde una perspectiva más global, sobre todo tras los últimos descubrimientos científicos en el campo hormonal e inmunitario. A partir de la idea de la existencia de un conflicto y de estrés, intenta explicar los vínculos entre el cerebro y el resto del organismo en un número cada vez mayor y más importante de enfermedades y trastornos (infecciones, autoinmunes, cánceres...).

La medicina psicosomática es considerada en la actualidad una especialidad de los campos de la psiquiatría y la neurología. Utiliza tratamientos médicos y psicoterapia para tratar los desórdenes psicosomáticos.

La Medicina Psicosomática considera que hay que tener en cuenta los factores psicológicos y ambientales que rodean al hombre, no de una forma aislada, sino interrelacionados. Quizá por ello entre las patologías psicosomáticas más frecuentes se encuentran las depresiones, los trastornos de la conducta alimentaria, las adicciones, el alcoholismo, las jaquecas, el estrés, los reumatismos y los trastornos de ansiedad, entre otras.

Un caso práctico

En este sentido, la Academia de Investigación de Medicina del Comportamiento llegó a la conclusión de que las úlceras pépticas no son una mera enfermedad infecciosa y que los factores mentales tienen un rol significativo en su desarrollo. Una explicación podría ser que el estrés debilita al sistema inmune, promoviendo la infección del cuerpo por parte de la *Helicobacter pylori*, la causante del 80 % de las úlceras. Pero el caso es que 4 de cada 5 personas colonizadas con *Helicobacter pylori* no desarrollan úlceras. La razón última de que se desarrolle una ulcera, para estos expertos, estaría en el estrés.

Las críticas y las dificultades

Con todo, aun en la actualidad resulta difícil clasificar los desórdenes como puramente físicos o psicosomáticos mixtos. Un ejemplo es el síndrome del intestino irritable, el cual antiguamente se consideraba que tenía causas exclusivamente mentales. Sin embargo, investigaciones posteriores han encontrado diferencias significativas en el comportamiento del intestino en los pacientes con este síndrome. Por otra parte, no existen cambios estructurales en

los pacientes con síndrome del intestino irritable, aunque las investigaciones siguen mostrando que el estrés y las emociones son factores significativos en la ocurrencia de este síndrome.

En la era tecnológica y de la superespecialización de la medicina, la Medicina Psicosomática puede desempeñar un papel imprescindible como integradora y comprensiva de las enfermedades del hombre de hoy.

Capítulo 15

La Medicina Integrativa

¿Qué es la Medicina Integrativa?

Se trata de una nueva forma de abordaje médico que intenta trascender la dicotomía que en un lado coloca la medicina convencional y enfrente a las medicinas llamadas alternativas o complementarias. En un extremo se posicionaría un sistema médico-sanitario fuertemente condicionado, y limitado y en alguna medida absorbido por el fabuloso poder de los *lobbies* farmacéuticos multinacionales, que le ha hecho perder independencia, objetividad y tiempo para dedicarle al paciente.

En el otro extremo tendríamos un confuso y difuso conglomerado de prácticas sanatorias alternativas que a veces no son más que patrañas, pero que en muchos casos aportan tratamientos verdaderamente eficaces que siempre se topan con el muro de la carencia de los recursos económicos necesarios para realizar las validaciones pertinentes.

Justamente entre estos dos extremos es donde se sitúa la Medicina Integrativa, dispuesta a no prescindir de ninguna terapia o técnica efectiva, independientemente de la consideración que le

otorgue la medicina convencional, cuyas herramientas usa en todo su enorme potencial.

Así, y según el doctor David Rakel, editor del libro *Medicina Integrativa*, el concepto de esta praxis médica surgió de la necesidad de permitir que la ciencia y la realidad inmediata de cualquier tratamiento actuasen juntas y centradas en la salud y en la curación.

Como ocurre con cualquier disciplina médica, no es fácil determinar un origen claro e indiscutible de la Medicina Integrativa, pero, en general, se considera pionero y promotor de la idea al doctor Andrew Weil, naturópata y doctor en Medicina por la Universidad de Harvard.

Su primer libro, *The Natural Mind, La mente natural* en su versión en castellano, publicado en 1972 y revisado en 2004 con el subtítulo *An Investigation of Drugs and the Higher Consciousness* [Una investigación sobre las drogas y una mayor conciencia], ocasionó un verdadero cataclismo dentro de la clase médica y el ámbito universitario, ya que su tesis central era la de usar drogas naturales de forma natural.

Nada menos.

Desde entonces ha publicado una larga decena de libros, entre los que cabe destacar *Del café a la morfina*; *Salud y medicina natural: manual para el bienestar y el cuidado de uno mismo*; *Salud total en 8 semanas: un programa de autocuración para disfrutar de una vida saludable*; *Me preocupa mi salud*; *Las enfermedades más comunes*; o *Elige tu propia medicina: una visión global de las distintas prácticas médicas*, y realizado esfuerzos ímprobos por conciliar y combinar la medicina tradicional con las terapias alternativas.

Weil, fundador y director del Centro de Medicina Integrativa de Arizona, actualmente combina esta labor con su responsabilidad como profesor de Salud Pública y Medicina Clínica en la Universidad

de Arizona, en Tucson, Arizona, desde donde se han establecido los ocho principios básicos de la disciplina:

1) Establecer una «relación de asociación» entre el paciente y el terapeuta en el proceso de curación.
2) El uso apropiado de métodos convencionales y alternativos con el objetivo de facilitar la respuesta innata del cuerpo para la curación.
3) La toma en consideración de todos los factores que influyen en la salud, en el bienestar y en la enfermedad, incluyendo la mente, el espíritu y la comunidad, así como también el cuerpo.
4) La idea filosófica que motiva la Medicina Integrativa nunca se opone a la medicina convencional, aunque no acepta la medicina alternativa sin crítica alguna.
5) El reconocimiento de que la buena medicina debería basarse en la buena ciencia y en la apertura a nuevos paradigmas.
6) El uso natural y la reducción de las intervenciones invasivas cuando sea posible.
7) La ampliación de los conceptos de promoción de la salud y la prevención de la enfermedad, así como también del tratamiento de la enfermedad.
8) Los terapeutas como modelos de salud y curación, comprometidos en el proceso de autoexploración y autodesarrollo.

Por su parte, el doctor José Francisco Tinao Martín-Peña, licenciado en Medicina y Cirugía por la Universidad Autónoma de Madrid, especialista en Medicina Biológica y Antienvejecimiento por la Universidad de Alcalá de Henares, vicepresidente de la Fundación Vivo Sano y director científico de la Clínica Medicina Integrativa, de Madrid, así como coordinador de la Unidad de Investigación en

Cultura Científica, uno de los escasos especialistas españoles en esta disciplina con sólida proyección internacional, subraya que la Medicina Integrativa:

> [...] aborda los problemas del cuerpo, pero también de la mente y el espíritu, y lo hace de forma global. Este método está cambiando de forma importante los modos de tratamiento y ha contribuido a mejorar la calidad de vida, reducir sus complicaciones y crisis; los pacientes encuentran fases prolongadas sin síntomas, hay mejora en los parámetros bioquímicos e inflamatorios. El consumo de medicamentos potentes disminuye reduciendo efectos secundarios.

En cuanto a su objetivo fundamental señala que este consiste en:

> [...] transformar el modo de hacer medicina de cara al futuro con un sistema que atiende globalmente al paciente bajo el cuidado de equipos multidisciplinares, con técnicas lo menos agresivas posible, generando mayor calidad de vida y reduciendo los efectos secundarios, evitando discapacidades añadidas [...]

Desde hace unos años, la Medicina Integrativa se ha convertido en un nuevo modelo de atención de pacientes crónicos que padecen enfermedades intestinales funcionales con cuadros muy frecuentes que pueden afectar y producir graves quebrantos a la calidad de vida. Paradójica o no tan paradójicamente, aún a pesar de los éxitos en el tratamiento de pacientes que previamente habían pasado por múltiples especialistas y terapias sin apenas resultado alguno, sigue siendo un área de la medicina muy escasamente conocida entre el público en general, aunque el boca a boca y el cada vez mayor acceso a Internet de colectivos en principio ignorantes, está haciendo cambiar las cosas.

No obstante, su práctica ya constituye un movimiento médico internacional de cierta envergadura, de lo que por ejemplo dan fe los trabajos que en Estados Unidos lleva a cabo el Consortium of Academic Health Centers for Integrative Medicine, en el que están

implicadas 44 facultades de medicina de gran prestigio, el Congreso Europeo de Medicina Integrativa, en Alemania, o las actividades del Royal Hospital for Integrated Medicine del Reino Unido.

Desde distintos planos, tanto como biólogo celular y molecular, como experto en política científica, Emilio Muñoz Ruiz evalúa el fenómeno de la emergente Medicina Integrativa:

> Evidentemente, para la ciencia y la medicina académicas u oficiales hay puntos oscuros, como el asentamiento en disciplinas del tipo de la microinmunología o la medicina ortomolecular alejadas del método científico y, por lo tanto, difícilmente asumibles como ciencia.
>
> Personalmente, además considero bastante osado y fuera de lugar que en el segundo caso se utilice el prefijo *orto-*, del griego *orthós* que significa «correcto». No obstante, mi percepción general sobre el planteamiento terapéutico de la Medicina Integrativa es muy positivo porque está en la línea de necesidad de interdisciplinaridad y multiabordaje que defiendo desde hace tiempo para la ciencia en su conjunto, aunque en su caso quizá son demasiado integradores de partida y les costará que la sociedad médica, tan compartimentalizada y especializada, acepte sus postulados.
>
> Con todo, el aspecto que me resulta más apasionante y atractivo de la Medicina Integrativa es su interés en no limitarse a buscar en lo que puede haber dentro de las células para indagar y buscar respuestas en los espacios intercelulares, con todo lo que ello implica de buceo en uno de los campos más fascinantes de la biología, allí donde se producen procesos tan decisivos como la circulación, el transporte, la permeabilidad o el intercambio de información.
>
> En general me parece muy saludable que esta medicina se cuestione estándares establecidos y que incidan en lo personal, psicológico y medioambiental. Pienso que, con sus luces y sus sombras, estamos ante una forma de hacer medicina con enorme futuro.

Medicina ortomolecular y microinmunología

Como acabamos de ver, dos de los recursos terapéuticos utilizados en la práctica de la Medicina Integrativa, la medicina ortomolecular y la microinmunoterapia, no son reconocidos como

científicos por la ciencia médica ortodoxa u oficial, por lo que merece la pena detenerse un momento en sus fundamentos.

Para entrar con fuerza en el debate es interesante leer cómo responde a las críticas de la medicina oficial el médico y biólogo molecular francés Louis de Brouwer, consultor internacional para la Salud y la Ecología de la ONU y la UNESCO, y autor de libros como *Cette bouffe qui nous tue* [Esa comida que nos mata], publicado en 2006, tan populares como polémicos. En defensa de sus teorías y su práctica médica, Louis de Brouwer ha afirmado: «[...] la medicina moderna es administrada por una potente oligarquía formada por los grandes grupos farmacéuticos que llegan a condicionar las elecciones de la salud gracias a sus extraordinarios medios financieros».

De inicio, no cabe duda de que el doctor De Brouwer es un destacado seguidor y practicante de la máxima que unos atribuyen a Sun Tzu, estratega militar de la antigua China, y otros al filósofo renacentista Nicolás Maquiavelo: «La mejor defensa es siempre un buen ataque».

Ya en tono ligeramente menos agresivo, añade De Brouwer:

> La medicina ortodoxa que representa la mentalidad corporativa de las farmacéuticas no cree en lo que los médicos ortomoleculares hacen, y los atacan diciendo que están al margen de la ciencia. Si esos mismos críticos se tomaran el tiempo de leer la literatura científica, encontrarían que los fundamentos científicos de la medicina ortomolecular están basados en los trabajos de cuatro científicos ejemplares: Albert Szent-Gyorgi, Otto Warburg, Everett Storey y Linus Pauling, que, juntos, comparten siete Premios Nobel... ¿Cuántos Premios Nobel hay trabajando en todas las farmacéuticas?

Precisamente el último de los citados por De Brouwer, el norteamericano Linus Pauling (1901-1994), Premio Nobel de Química en 1954 por su descripción de la naturaleza en los enlaces químicos, y Premio Nobel de la Paz en 1962, por su activa campaña contra las pruebas nucleares terrestres, fue quien en 1968 acuñó el término

«ortomolecular» en un artículo publicado en la prestigiosa revista *Science*.

Llegados a este punto resulta pertinente y a la vez urgente decir qué es la Medicina Ortomolecular. Se trata de una medicina dedicada a la rehabilitación celular y el restablecimiento del equilibrio orgánico del organismo mediante sustancias y elementos naturales, como vitaminas, minerales, oligoelementos, aminoácidos, probióticos o coenzimas, y utilizando dosis que exceden, a veces con mucho, lo recomendado en los estándares oficiales de ingesta diaria recomendada, o IDR por sus siglas en inglés. Con ello se pretende reequilibrar bioquímicamente el organismo, neutralizando efectos tóxicos y mejorando la calidad de vida, aportando a la célula los nutrientes necesarios tras un análisis previo determinador de carencias.

La Medicina Ortomolecular se basa en el convencimiento de que, proporcionando al organismo el número y la cantidad adecuados de micronutrientes necesarios para desarrollar procesos metabólicos y bioquímicos, muchas de las enfermedades que hoy son casi plaga en los países del mundo occidental no se desarrollarían, y cuando lo hicieran podrían remitir parcial o totalmente gracias a estos tratamientos.

Científica o no como práctica médica, lo cierto es que el testimonio de miles o millones de pacientes corrobora que la Medicina Ortomolecular funciona, y a veces de forma espectacular.

El segundo de los dos grandes abordajes terapéuticos de la Medicina Integrativa que la ciencia pone en cuestión es la microinmunoterapia, un concepto acuñado por el médico belga Maurice Jenaer entre mediados y finales de la década de 1960.

Entre 1967 y 1968, casi de manera fortuita, Jenaer descubrió que los ADN y ARN podían ser absorbidos por vía sublingual tras haber sido preparados con técnicas homeopáticas, y, poco después, pudo verificar que esta misma propiedad se daba igualmente en las

citoquinas, que son los mensajeros que hacen posible la comunicación entre las unidades de defensa del sistema inmune. Sobre estas bases empezó a desarrollar y a sentar los fundamentos de la microinmunoterapia.

El objetivo de la microinmunoterapia es lograr que los mecanismos que el sistema inmunitario utiliza para proteger al organismo de agresiones tales como el estrés, la contaminación medioambiental, la malnutrición, los agentes cancerígenos, los productos químicos, las bacterias, los virus o los parásitos, funcionen perfectamente y de forma coordinada entre las citoquinas, las hormonas y los ácidos nucleicos.

Así, los medicamentos de la microinmunoterapia son utilizados como reguladores inmunitarios para potenciar y armonizar las defensas del organismo en forma de tratamiento secuencial y respetando la fisiología natural, de manera que las diluciones de las cepas varían día a día en secuencias fisiológicas de ciclos de 5 a 10 días, con el objeto de comunicar el mensaje adecuado al sistema inmunitario a través de respuestas fisiológicas en forma de cascada de citoquinas.

La microinmunoterapia es, pues, una terapia combinada que utiliza citoquinas descubiertas sintetizadas y experimentadas por la inmunología clásica, pero en soluciones infinitesimales propias de la homeopatía.

Como decía y en alguna medida resumía el citado doctor Jenaer en 2007: «Las dosis utilizadas en inmunología clásica conducen a reacciones violentas... ¡Imagínense el interés de poder utilizar estas citoquinas sin efectos secundarios para así poder dialogar en directo con el sistema inmunitario!».

De nuevo el debate sobre lo que se admite como ciencia, la inmunología, y lo que se considera pseudociencia, la homeopatía. Controversia y polémica estéril cuando de curar se trata.

Un cambio en la relación médico-paciente

Otro aspecto novedoso de la Medicina Integrativa es que los pacientes participan de forma directa en su tratamiento, al mismo tiempo que se les estudia clínicamente de forma global y considerando los aspectos biológicos, psicológicos, sociales y ambientales. En este punto, el doctor Tinao pone especial acento:

> Mi primera consulta siempre es una charla de hora y cuarto a hora y media con el paciente. En esa entrevista y en otras posteriores suelen aparecer cosas y datos muy interesantes con las que casi siempre se descubre lo que llamamos el «punto gatillo» de la enfermedad o dolencia, es decir, su origen y parte de sus porqués.
>
> En mi opinión y en la de mis colegas embarcados en este emocionante viaje de la Medicina Integrativa es de todo punto fundamental volver a la silla del doctor Marañón, porque no podemos correr el riesgo de que los fabulosos avances tecnológicos que han hecho avanzar a la medicina a grandes zancadas históricas acaben deshumanizando.

Y por si alguien no recuerda el origen de la metáfora a la que alude el doctor Tinao, quizá convenga volver a la historia. En una ocasión, al doctor Gregorio Marañón, que vivió y realizó su labor como científico, endocrino, historiador, escritor y pensador durante la primera mitad del siglo XX, le preguntaron cuál era, a su juicio, la innovación científica más importante para el desarrollo de la medicina. El sabio se quedó pensativo durante unos instantes y al poco respondió: «La silla». Ante el estupor del entrevistador, aclaró: «La silla que nos permite sentarnos al lado del paciente, escucharle y explorarle».

Otro interesante y esclarecedor punto de vista sobre este nuevo modelo de relación lo aporta el doctor Sergio Abanades, quien, entre 2004 y 2008, fue profesor asociado de Farmacología en la Universidad Autónoma de Barcelona, entre 2007 y 2009, director

clínico del centro de desarrollo de medicamentos y neuroimagen de la multinacional farmacéutica GlaxoSmithKline en Londres, y que actualmente es, además de Profesor Honorario de Farmacología y Toxicología en el Department of Experimental Toxicology del Imperial College londinense, director de la Clínica Omega Zeta plenamente dedicada a la Medicina Integrativa:

> Tan importante como la forma de abordar los desequilibrios del organismo, es el modo en que se construye la relación médico-paciente, que ha de ser sincera, relajada, fluida y cercana. El médico necesita contar con toda la información posible para encaminar al paciente hacia el camino de la sanación, y para ello tiene que dedicarle todo el tiempo que requiera [...] El éxito de mi trabajo es conseguir que la persona que viene a verme autogenere los recursos necesarios para convertirse en un ser humano equilibrado, autónomo y responsable de su salud, es decir, el desarrollo de la autoconsciencia.

En lo mismo insiste Susi Reich, directora de la Asociación Argentina de Medicina Integrativa y del Curso Superior Universitario en Medicina Integrativa de la Universidad de Belgrano, Argentina:

> La Medicina Integrativa enfatiza la relación médico-paciente como socios solidarios en el proceso de curación y/o sanación y está centrada en el paciente. El paciente debe contribuir activa y responsablemente a su salud y bienestar, incorporando nuevas prácticas y hábitos saludables que pueden aprender con su médico, su terapeuta, un maestro o un profesor.

Objetivos y abordajes terapéuticos de la Medicina Integrativa

La Medicina Integrativa pretende, entre otras cosas, superar las aproximaciones reduccionistas de la superespecialización médica, útil para problemas de salud muy concretos, pero limitadísima en cuanto a la epidemia de enfermedades crónicas que golpean con cada vez mayor fuerza a las sociedades llamadas desarrolladas, y al mismo

tiempo alejarse de la práctica en la que la medicación lo es todo, buscando terapias más naturales y menos agresivas. Aquí habría que decir que actualmente se estima que las reacciones adversas graves a los medicamentos constituyen la sexta causa de mortalidad en las sociedades occidentales.

Para la Medicina Integrativa, los objetivos terapéuticos para el tratamiento de estas dolencias deben estar orientados hacia la disminución de la permeabilidad intestinal, la recuperación de un microbioma normal y la estabilización del sistema inmune.

El abordaje terapéutico de la Medicina Integrativa incluye tres fases.

La primera consiste en establecer para el paciente un programa nutricional correcto y basado en el conocimiento actual respecto a los beneficios que aportan distintos nutrientes a la hora de garantizar la correcta salud intestinal.

En cuanto a la segunda, se trata de estabilizar la pared intestinal reparándola con distintas combinaciones de aminoácidos y ácidos grasos esenciales omega-3 que mejoren la permeabilidad intestinal.

Por último, el tercer gran bloque de actuación consiste en estabilizar la función del sistema inmune adherido a la mucosa intestinal, habida cuenta de que alrededor del 70 % de nuestro sistema de defensa está vinculado al intestino.

En definitiva, la Medicina Integrativa puede convertirse en una panacea unificadora de saberes y a la vez ser una forma de lo más mínimamente lesiva de curar. Así lo sintetiza la práctica clínica del doctor Abanades:

> Siempre analizo cada caso con detalle, buscando los tratamientos más naturales y menos invasivos que procuren una curación natural del organismo. Para ello me baso en el principio de no dañar, potenciando la reducción o la retirada de los medicamentos no necesarios. Mis procedimientos se apoyan en un profundo conocimiento de la medicina convencional y el uso de terapias como la homeopatía de perfil «unicista», la terapia ortomolecular, la escucha activa y técnicas de relajación.

En la misma línea, el doctor Ishtar Dalmau-Santamaría, doctor en Medicina y Cirugía por la Universidad Autónoma de Barcelona (UAB), profesor e investigador asociado en el departamento de Biología Celular, Fisiología e Inmunología de la Facultad de Medicina de la UAB, en Barcelona, sostiene que la Medicina Integrativa:

> [...] incorpora al sólido sistema diagnóstico y tratamiento de la medicina convencional un amplio rango de técnicas y terapias de la medicina no convencional, como la medicina alternativa, formado por otras disciplinas. Estos tratamientos son llamados holísticos porque integran todas las dimensiones de la vida del paciente: su cuerpo, su mente, sus emociones y su espíritu. Además, investigan la realidad particular de los valores, cultura, comunidad del paciente y su familia.

El potencial de esta nueva medicina

Del potencial de esta medicina global e integradora de disciplinas puede dar una idea la oferta de programas de la Clínica de Medicina Integrativa de Madrid, donde, a la práctica de la clásica medicina interna general, se incorporan terapias nutricionales, que incluyen dietas individualizadas y específicas para cada patología, junto a programas de educación nutricional; suplementación orto-molecular, que consiste en la utilización de nutrientes a dosis farmacológicas; acupuntura, indicada para controlar el dolor, como apoyo a los pacientes de cáncer, enfermedades crónicas osteomusculares, insomnio, etcétera; homeopatía y microinmunoterapia, también llamada homeopatía inmunológica, orientadas ambas a la mejora de las funciones del sistema inmune; el tratamiento de enfermedades autoinmunes y el apoyo a pacientes con cáncer.

A ello se suman la terapia neural y la homotoxicología; la fitoterapia o herbolaria, tanto occidental como ayurvédica hindú; técnicas mente-cuerpo, que comprenden meditación, yoga

terapéutico, coherencia cardiaca y otras; terapias manuales/fisioterapia, con masajes terapéuticos y/o programas combinados de ejercicios de Pilates con osteopatía; e inmunomodulación, que incorpora microinmunoterapia, salvestroles —unas sustancia vegetales que estimulan una enzima humana específica— y nuevas biomoléculas derivados de hongos, junto a terapias de biorresonancia Med-Tronik.

Con este bagaje, la Medicina Integrativa aborda el tratamiento de multitud de patologías crónicas vinculadas a las disfunciones en el microbioma intestinal, tales como enfermedades autoinmunes, hipotiroidismo, obesidad, enfermedades inflamatorias, autismo, alergias y pseudoalergias, hiperactividad infantil y un sinnúmero de otros distintos problemas. Y lo hace mediante una adecuada nutrición, controlando el estrés mediante terapias mente-cuerpo, usando probióticos y prebióticos, y realizando terapias ortomoleculares y microinmunoterapia.

Todo ese novedoso arsenal permite un abordaje diferente y novedoso de las enfermedades intestinales funcionales, entre las que destacan el colon e intestino irritables (que en realidad son cuadros de disbiosis intestinal donde una alimentación inadecuada altera el microbioma intestinal y afecta la motilidad del intestino), la fibromialgia y el síndrome de fatiga crónica, alergias importantes, enfermedades degenerativas como el Parkinson o el Alzheimer, enfermedades autoinmunes como la artritis reumatoide o la espondilitis anquilosante, celiaquía, artrosis, osteoporosis, psoriasis o cáncer.

Como resume el doctor Andrew Weil: «[...] la Medicina Integrativa es el camino del futuro, no solo porque es la clase de medicina que la mayoría de los pacientes reclama, sino también porque es la que desean ejercer más médicos».

La Medicina Integrativa ante las enfermedades crónicas

Las enfermedades crónicas, ya se dijo con anterioridad, constituyen hoy un problema sanitario de primerísima magnitud y precisamente este es uno de los campos de acción más prometedores de la Medicina Integrativa.

Según la Organización Mundial de la Salud, OMS, para el año 2020 estas dolencias serán responsables del 73 % de las muertes en todo el mundo y del 60 % de la carga de enfermedad.

En España las padece un 35 % de la población, unos 17 millones de personas, y representan más del 80 % de las consultas en Atención Primaria y el 60 % de los ingresos hospitalarios.

Además, como problema añadido, muchos pacientes padecen varias enfermedades crónicas a la vez. En este sentido, un estudio de 2006 evidenciaba que, en el grupo de españoles de entre 65 y 74 años, la media era de 2,8 enfermedades, pasando a 3,2 en el grupo de edad superior a los 75 años.

Todos estos datos y circunstancias remiten a un problema acuciante que es el pan de cada día en la Clínica de Medicina Integrativa que dirige el doctor José Francisco Tinao Martín-Peña:

> Hay un grupo de pacientes cada vez más numeroso con enfermedades crónicas que tienen una serie de síntomas difusos: están cansados, tienen dolores por todas partes, dicen que les pasa esto o aquello sin especificar demasiado, excepto que se encuentran fatal. Estos síntomas difusos ponen a la medicina contemporánea, por utilizar términos almodovarianos, al borde del ataque de nervios, porque el protocolo necesita clasificar a los pacientes de manera precisa y unívoca.
>
> Pero los pacientes demandan atención y ayuda por lo que se les hacen baterías de pruebas y más pruebas. Finalmente, el médico les recibe y les dice: «Usted no tiene nada. Su analítica es bastante buena; las exploraciones de imagen no revelan relación con lo que usted me cuenta..., de manera que es usted un paciente psicosomático». Aquí empieza uno de los dramas contemporáneos de la salud ciudadana.

La cosa es seria. Hace poco, científicos y responsable de salud alemanes hablaban de que alrededor de entre el 30 y el 35 % de las demandas médicas de sus pacientes podrían ser clasificadas como psicosomáticas, y la evidencia dice que ser clasificado como psicosomático es, ya de entrada, un estigma.

Cuando en un historial clínico de un paciente aparece reflejado que en algún momento el cuadro está o ha estado vinculado a algo psicosomático, en el lector, naturalmente un médico, va a dispararse de manera automática un prejuicio. De pronto toma conciencia de que está ante un psicosomático.

El doctor Tinao continúa la historia:

> Por llevar la historia hasta las últimas consecuencias argumentales y, en cierta forma, a los límites del absurdo, que en la realidad cotidiana no es tan absurdo, el profesional sanitario puede estar ante un paciente a punto de sufrir un infarto de miocardio, pero para él lo más relevante en ese momento es que está ante un psicosomático... y digo e insisto en lo de absurdo sabiendo que seguramente no sería tan absurdo si, por ejemplo, le preguntáramos sobre sus experiencias a un paciente de fibromialgia que en alguna ocasión ha pasado por la experiencia de acudir a los servicios de urgencias de la sanidad pública. Lo normal es que el residente de turno o el adjunto que le corresponda lea su historial clínico y cuando lea «fibromialgia», si ese paciente dice que le duele la espalda o que tiene un dolor abdominal o que tiene lo que sea, el profesional le va a situar inmediatamente en un contexto de paciente demandador, exigente, al que se le han venido dando muchas cosas y que dice que nada le sirve... vamos, que el paciente es un pesado irredento.
>
> Pues bien, todo ese conjunto de gente que está clasificada ahí es muy importante para la Medicina Integrativa, porque puede ser estudiada de forma global e intentar hacer un camino de retorno hacia posibles soluciones. Quizá no la solución total, pero sí mejoras significativas de su calidad de vida.

En cierto modo, la Medicina Integrativa es heredera de la medicina interna, de la medicina de familia, de la medicina general..., de la idea de la silla de Gregorio Marañón, donde se escucha con atención al paciente y, a la vez, se va generando una relación de confianza que permite al paciente expresarse con

amplitud y detalle. Pero además de esa recuperación de la relación bidireccional paciente-sanitario, en la Medicina Integrativa también se da un nuevo enfoque más transversal y sin protocolos rígidos o esquemáticos.

Tinao vuelve a tomar la voz y la palabra:

La capacidad de adaptación es una de las grandes ventajas de la Medicina Integrativa, que básicamente es una medicina de relación entre el médico y el enfermo. Pongamos un ejemplo. Llega a la clínica una paciente que dice encontrarse mal, pero a la que le han hecho previamente una serie de pruebas analíticas que arrojan unos resultados excelentes.

En ese punto es muy importante subsegmentar para ir descubriendo pequeño agujeros, malos hábitos, circunstancias que se consideran normales, como un estreñimiento crónico, pero que pueden arrojar mucha luz sobre el problema. También es importante hacer un *flash-back* fílmico para descubrir cuál ha sido el «factor gatillo» o circunstancia desencadenante, como una situación de ansiedad o estrés, real o de simple percepción, que se ha mantenido durante mucho tiempo y ha podido incidir sobre los mecanismos hormonales o de respuesta de base, como ese sistema neurovegetativo del organismo que es el que nos va manteniendo en todo el mecanismo de actividades no conscientes, como ritmo de frecuencia cardiaca, respuesta al frío o calor, o presión arterial.

De toda esa fragmentación o de ultrafragmentación de los problemas se infieren mecanismos de interrelación que, con enorme frecuencia, remiten a problemas intestinales que van más allá del famoso síndrome de colon irritable, que últimamente la medicina convencional ha convertido en un cajón de sastre donde todo cabe. Ahí se mete a toda esa gente que manifiesta tener problemas y, tras hacerle las protocolarias endoscopias, colonoscopias y pruebas de imagen, no se encuentra nada significativo. No hay pólipos, no hay divertículos, no hay Crohn, no hay un cuadro evidente. Pero el caso es que el paciente sigue sintiéndose mal, de manera que, sin más, se le empieza a tratar funcionalmente con medicamentos y, si tiene suerte, se le da alguna información nutricional.

Este es un planteamiento caduco, sobre todo desde que hemos ido sabiendo que el intestino no es solo un órgano digestivo, sino inmunológico de primer orden y, al mismo tiempo, y esto es crucial para la Medicina Integrativa, un lugar donde se refleja la enorme importancia de los espacios intercelulares; algo que en su momento se definió como el espacio mesenquimal o espacio de Pischinger, en homenaje a Alfred Pischinger, padre de la histoquímica y creador del concepto de «sistema básico» o tercer sistema, lugar de asiento de la función transmisora de materia, energía e información para todo el organismo.

Pischinger (1899-1982) descubrió que el tejido mesenquimal o matriz extracelular es un líquido que baña todas las células del cuerpo, del que estas extraen sus nutrientes y al que aportan o arrojan sus toxinas como subproducto metabólico. Como es tejido fundamentalmente alcalino, si las toxinas de desecho, siempre de naturaleza ácida, se acumulan a su alrededor, la célula se asfixia y puede reaccionar disolviendo los ácidos exteriores que la queman, dándose por vencida y muriendo, absorbiendo calcio de los huesos o mutando hacia una forma de vida ácida y no alcalina; es decir, al cáncer.

Por decirlo de una manera coloquial, lo que Pischinger descubrió es que entre las células había como calles o plazas donde esas se relacionaban, debatían o charlaban mediante mecanismos de comunicación neurohormonal.

Desafortunadamente, Pischinger fue olvidado para la medicina ortodoxa y al mismo tiempo entronizado, casi secuestrado por la medicina alternativa, que en los escritos de este médico e histólogo ha venido encontrando un manantial de sabiduría que la medicina convencional y oficial despreció olímpicamente en su momento y durante muchos años después.

Aún hoy, la concepción oficial y formal de la medicina digamos ortodoxa sigue colocando a la célula en el centro de su paradigma y ninguneando a los espacios intercelulares. Todo esto conlleva a que los enfoques de tratamiento frente a procesos inflamatorios, cancerígenos o degenerativos se dirijan exclusivamente a la célula y lo que ocurre en su interior, dejando a un lado lo que está ocurriendo fuera, en el espacio mesenquimal.

Todo esto cobra un enorme protagonismo a la luz de los últimos y grandes descubrimientos en metagenómica, porque en el microbioma intestinal existe muchísimo espacio de Pischinger.

Así, para cualquier enfermo crónico el hecho de mejorar su función intestinal implica una sustancial mejora en su calidad de vida y no porque se consiga que vaya más al cuarto de baño, que ya es importante, sino porque mejora su sistema inmunitario, porque la relación con el hígado, estrechamente vinculado al intestino, también mejora, porque mejoran casi todos y cada uno de los sistemas de organismo.

Y continúa el doctor Tinao:

> Esto es justamente lo que hacemos dentro de la práctica de la Medicina Integrativa. Pero seamos claros: ¿hemos diagnosticado al paciente? No, porque no le hemos puesto una etiqueta. ¿Sabemos cuál es la causa original de su dolencia? Pues no. Pero ¿le hemos puesto a su problema un remedio más allá del hecho funcional? Pues sí y, además, hemos iniciado un proceso que habrá que seguir en sus pasos, pero que en primera instancia ha mejorado y de forma sustancial su calidad de vida cotidiana. No es poco.

En este punto y respecto a la importancia de la dieta en el tratamiento de las enfermedades crónicas, que es el norte de la medicina integrativa, uno de los últimos aportes es el estudio codirigido durante cinco años por el doctor Zumin Shi, de la Escuela de Medicina de la Universidad de Adelaida, Estados Unidos, y publicado a finales de junio de 2014 en la revista *Clinical Nutrition*.

Esta investigación, llevada a cabo sobre una población de mil personas chinas seguidas dietéticamente durante un lustro, reveló que una dieta rica en frutas, verduras y cereales integrales ayuda a prevenir enfermedades crónicas como hipertensión, diabetes, hipercolesterolemia, anemia, enfermedad coronaria, asma, derrame cerebral, cáncer, fractura, artritis y hepatitis.

Según el profesor Shi:

> Los cereales integrales como la avena, el maíz, el sorgo, el centeno, la cebada, el mijo y la quinoa están menos refinados y contienen más fibra. Los beneficios de los granos enteros son bien conocidos, incluida una reducción de la enfermedad cardiovascular, diabetes y cáncer colorrectal [...]. De acuerdo

con nuestros resultados, parece que un mayor consumo de fruta ayuda a prevenir la aparición de una primera enfermedad crónica, mientras que un incremento en la ingesta de vegetales previene el desarrollo de más de una.

Capítulo 16

Falsedades y tontunas

Mientras escribía este libro y a medida que iba conociendo tanto los avances que iban apareciendo en la literatura científica en este campo, así como contrastando datos y opiniones con distintos expertos, el tema que ha dado lugar a uno de los grandes *best sellers* de los últimos tiempos, la «enzima prodigiosa», se fue colando poco a poco en las conversaciones.

Los menos relacionados con el objeto del trabajo o los que no poseen una suficiente formación científica incluso me han llegado a preguntar en bastantes ocasiones si el objeto de mi estudio no se solapaba con lo ya dicho y escrito por el médico japonés Hiromi Shinya. La respuesta más inmediata y sencilla hubiera sido decir que de lo que me estaba ocupando, con mayor o menor fortuna, era de ciencia, mientras que lo de la «enzima prodigiosa» no pasa de ser una creencia. Pero un par de millones de ejemplares vendidos en España, si hemos de creer los datos que proporciona la editorial que lo ha publicado, merecen detenerse al menos un poco en el fenómeno.

En primer lugar hay que considerar lo mucho que promete el libro desde su portada, ya que bajo el título *La enzima prodigiosa* figuran dos subtítulos en los que se dice: «Una forma de vida sin

enfermar», aclarando a continuación que se trata de: «La dieta del futuro que evitará las enfermedades cardiacas, curará el cáncer, detendrá la diabetes tipo 2, combatirá la obesidad y prevendrá padecimientos crónico-degenerativos».

¿Alguien da más?

Lo curioso es que la dieta que propone Hiromi Shinya suena, en esencia, a una de tantas dietas restrictivas próximas al vegetarianismo, pues propone minimizar el consumo de carne animal; eliminar los lácteos, los huevos, los cereales refinados y los fritos; favorecer el consumo de pescado, de cereales integrales y de vegetales; y tomar agua dura.

Algo archimanido y nada novedoso.

Lo flamantemente innovador es que, sobre esa base conocida, las «investigaciones» del autor le llevan al convencimiento, por ejemplo, de que: «[...] una fuente de energía emocional positiva, como la aparición del amor, la risa y la alegría, puede estimular a nuestro ADN para generar una cascada de nuestra enzima madre, la enzima prodigiosa, que actúa como biocatalizador que repara nuestras células».

Empecemos por conocer la opinión de los expertos tras la lectura atenta del libro que da cuenta de esta supuesta panacea para la salud. El químico José Miguel Mulet, profesor de Biotecnología en la Universidad Politécnica de Valencia, investigador en el Instituto de Biología Molecular y Celular de Plantas Eduardo Primo Yúfera, Centro Mixto de la Universidad Politécnica de Valencia y el Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC), y autor del libro *Los productos naturales, ¡vaya timo!*, desmiente categóricamente la existencia de la propia «enzima prodigiosa» o «enzima madre» y resume: «Todo el libro de Hiromi Shinya está salpicado de afirmaciones falsas y peligrosas».

Por su parte, Juan Revenga, biólogo, dietista-nutricionista por la Universidad de Navarra, profesor de la Facultad de Ciencias de la

Salud de la Universidad San Jorge, en Zaragoza, responsable de contenidos del muy exitoso blog *El nutricionista de la general*, y autor del libro *Con las manos en la mesa. Un repaso a los crecientes casos de intoxicación alimentaria*, ha escrito:

> No hay tal enzima prodigiosa, el bueno de Hiromi [su autor] lo reconoce, solo se la imagina, sospecha de su existencia y le atribuye propiedades que a la luz de la medicina actual solo pueden ser consideradas como milagrosas. Cualquier niño en sus últimos cursos de primaria con los más elementales conocimientos de biología podría (debería) echar por tierra los argumentos de este libro [...], este ensayo es un despropósito detrás de otro. Por ejemplo, bien es sabido que no estoy muy a favor de la actual corriente hiperproteica-proteinada o como quieras llamarla, y al parecer Hiromi Shinya tampoco, pero utiliza una serie de argumentos para demonizar el consumo de proteínas francamente lamentables y sin aportar, además, ni la más mínima prueba, estudio o artículo, diciendo cosas como: «Las toxinas de la carne alimentan las células cancerígenas». Lapidaria frase... Una frase para lapidar.

Revenga insiste en que es incapaz de salir de su asombro al intentar analizar el éxito del libro, pero más allá de pormenorizar la sarta de bobadas que en sus páginas se vierten, llama la atención y advierte del peligro de seguir sus consejos:

> En el momento en que un determinado paciente pueda verse influido para dejar el tratamiento convencional, con cientos de estudios a sus espaldas, y pasarse a estas otras tonterías [...]. Se trata por tanto de un libro potencialmente peligroso y dañino.

En este mismo punto incide el doctor Carlos Alberto González, especialista de Institut Català d'Oncologia, y responsable en España del estudio European Prospective Investigation into Cancer and Nutrition, que, como su nombre indica, analiza las relaciones entre cáncer y dietas:

> [...] lamentablemente no existe hoy por hoy tal «elixir» capaz de curar todas las enfermedades [...]. Sabemos que la dieta mediterránea reduce el riesgo de sufrir cáncer [...] pero en ningún caso como sustituto de la quimioterapia,

como defiende este autor japonés, que aconseja a los pacientes con cáncer evitar los medicamentos [...] es un discurso esotérico.

Por último, merece la pena conocer la opinión que sobre el libro sustenta el químico Luis Jiménez, autor de los libros *Lo que dice la ciencia para adelgazar*, *Lo que dice la ciencia sobre dietas, alimentación y salud*, y responsable de contenidos del popular blog *Lo que dice la ciencia para adelgazar*:

> Lo diré suavemente: *La enzima prodigiosa* es una enorme sucesión de falacias y teorías pseudocientíficas del autor [...]. De pruebas y evidencias, nada de nada. No ya de estudios epidemiológicos, que ni se mencionan, es que ni siquiera se molesta en aportar (o inventarse) alguna propuesta de modelos, teorías bioquímicas o procesos metabólicos que pudieran respaldar sus ideas. Podríamos decir que son ideas «porque yo lo valgo». Ciencia pura, vamos... El «amimefuncionamismo» del doctor Hiromi Shinya llega a casos extremos. Cuando quiere aportar algo de credibilidad a lo que cuenta, a lo único a lo que puede recurrir es a su experiencia con «cientos de miles de pacientes» a los que ha tratado en su especialidad, la cirugía colonoscópica, como si eso le otorgase el conocimiento infinito sobre todas las enfermedades, de las que habla sin ningún pudor.
>
> Nunca nombra a ningún otro científico o investigación, y no parece necesitarlo [...]. Estamos ante un libro de la pseudomedicina más tradicional, que incluso puede ser peligroso en situaciones extremas. Muy mediocre en su forma y un despropósito en su fondo, pero sin duda lucrativo para su autor.

A mayor turbiedad en el asunto, en un reportaje publicado en la sección de Ciencia del periódico *El Mundo* el 7 de junio de 2013, la periodista responsable de su redacción, María Valerio, explicó que un portavoz del Colegio Albert Einstein de Nueva York, donde supuestamente ejerce el autor de *La enzima prodigiosa* como profesor de cirugía, le aseguró que ningún Hiromi Shinya figuraba ni en el censo ni en la nómina de dicha institución.

Tras todo lo visto y leído cabe preguntarse el porqué del éxito tan clamoroso de una falacia de tamaña envergadura. En primer lugar hay que atribuir el fenómeno a la publicidad sin límites que le dio la

presentadora Mercedes Milá, presuntamente avalada por sus escrúpulos en materia de intrusismo sanitario, en un programa televisivo de máxima audiencia, donde llegó a afirmar que lo que planteaba el libro era muy novedoso y que siguiendo sus consejos: «Tú misma vas notando en tu cuerpo cómo las cosas te sientan mejor o peor», consecuencia de lo cual, «Estoy como un fórmula uno». Además esta exaltación sin medida la realizó en las proximidades del verano, cuando un buen porcentaje de la población se encuentra abducida por la llamada «operación bikini». Por si eso fuera poco, el título en español es notablemente más efectista que el neutral *The Enzima Factor* del original en inglés.

El último pero decisivo factor de éxito de este libro singular es la trayectoria deficitaria en la aculturación científica de la sociedad española, de cuyos graves efectos viene alertando desde hace años el biólogo molecular Emilio Muñoz, coordinador de la Unidad de Investigación en Cultura Científica del Centro de Investigaciones Energéticas, Medioambientales y Tecnológicas (CIEMAT), y que concreta Juan Revenga al tratar de explicar algunos de los perjuicios de la lectura de un libro como este:

> [...] aumentan las probabilidades de tener una sociedad cada vez más estúpida, más creyente en unicornios rosas invisibles. Y sí, es cierto, siempre existirá gente que se reúna en noches de luna llena alrededor de una magnífica fogata para invocar a Gaia o a la enzima prodigiosa, madre cósmica de todas esas otras enzimas chiquitinas que habitan en cada ser vivo, eso es algo inevitable y, si te digo la verdad, me inquieta poco y hasta me parece algo folclórico.
>
> Pero lo que me parece todo un desacierto es que alguien, utilizando su hábito de médico, se ponga, ora a convencerte en virtud de sus conocimientos científicos abusando del criterio de autoridad, ora a invocar a una enzima que ni existe, ni es prodigiosa, ni nada de nada. Esa enzima es una solemne tontería y es peligrosa.

Tercera parte

UNA DIETA SALUDABLE PARA EL MICROBIOMA

Capítulo 17

Alimentos que debemos controlar e, incluso, erradicar

Aunque tomar prebióticos y probióticos con frecuencia e incorporarlos a la dieta cotidiana es algo enormemente saludable y un refuerzo de gran interés para la salud general del sistema digestivo, no es una garantía total de salud para el microbioma intestinal si, en paralelo, no se controlan, e incluso eliminan, de la dieta alimentos que atacan o destruyen las bacterias saludables y beneficiosas al tiempo que alimentan a las bacterias y levaduras indeseables o patógenas.

Dicho de otra forma, ni los probióticos ni los prebióticos ni la fibra pueden ser efectivos si en el resto de la dieta se incluyen alimentos procesados y comidas preparadas, abundantes en azúcares, granos refinados y multitud de conservantes, muchos de ellos con efectos alergénicos y potenciales maltratadores de la buena salud del microbioma intestinal. Más en concreto, enemigos de nuestro microbioma son las grandes cantidades de azúcares simples, la bollería industrial, las carnes tratadas con antibióticos, las frutas y verduras criadas con herbicidas y pesticidas, los refrescos con gas, las bebidas alcohólicas destiladas y los condimentos muy fuertes.

También es muy importante dentro de una dieta saludable para el microbioma intestinal moderar y limitar drásticamente el consumo de carnes rojas, eliminar las grasas trans y, en general, moderar el consumo de proteínas animales. Vamos a detenernos un poco en estas tres recomendaciones.

Las carnes rojas

Primero vamos a definir qué se considera una carne roja. Lógicamente, esta clasificación responde a su diferenciación respecto de las carnes blancas, que son aquellas que, al ser cocinadas, no adquieren una coloración rojiza. Carnes rojas son la de vaca, la de caballo, toro, jabalí, venado, etcétera. Asimismo, se consideran carnes rojas también las de algunas aves, tales como los pichones, las perdices, la codorniz y el faisán, es decir, las carnes tradicionalmente provenientes de la caza.

Con todo, tenemos que reconocer que la carne roja es una de las fuentes más ricas de hierro y de minerales tales como el zinc y el fósforo, vitaminas como la niacina y la vitamina B12.

El problema es su excesivo consumo. Cuando ingerimos demasiadas carnes rojas en nuestra dieta las proteínas no digeridas por nuestro estómago son fermentadas por las bacterias del colon, que las convierte en tóxicos que modifican la morfología y el metabolismo de las células intestinales, reduciendo su vida útil. Está ya demostrado que el consumo habitual de carne roja está científicamente asociado a un mayor riesgo de diabetes, enfermedades cardiovasculares, gota y algunos tipos de cáncer, como el de colon.

El estado actual sobre las recomendaciones sobre el consumo de las carnes rojas lo viene a resumir Dean Ornis, experto nutricionista de la Universidad de San Francisco, California, quien sostiene que:

> [...] está emergiendo un consenso entre los expertos en nutrición sobre lo que constituye una forma saludable de comer: poca o ninguna carne roja, alto contenido de verduras, frutas, legumbres y soja, pocos hidratos de carbono simples y refinados, como el azúcar, la harina [...] un consumo elevado de ácidos grasos omega-3 y pocas grasas. Pero, sobre todo, más calidad y menos cantidad.

Abundando en lo mismo, el American Institute for Cancer Research y la World Cancer Research Fund afirman en su informe *Food, Nutrition, Physical Activity, and the Prevention of Cancer: a Global Perspective*, que existen evidencias convincentes de que el consumo excesivo de carnes rojas incrementa el riesgo de cáncer colorrectal, y que hay pruebas de que incrementa el riesgo de cáncer en el esófago, pulmones, páncreas y endometrio.

Asimismo, uno de los estudios norteamericanos realizados entre un número mayor de población y más prolongado en el tiempo señala que una porción diaria de carne roja aumenta en un 13 % el riesgo de mortalidad, mientras que la ingesta diaria de carne procesada (una salchicha o dos lonchas de beicon) aumentaba ese riesgo hasta el 20 %. Entre las causas específicas de dicha mortalidad, destacan entre un 18 y un 21 % las afecciones relativas al corazón y entre el 10 y el 16 % se atribuye a procesos cancerígenos.

El problema es especialmente grave en España, donde se consume más carne roja que en la mayoría de los países del entorno, estimándose este en una media de 250 g diarios, cuando los especialistas coinciden en que no deberían sobrepasarse los 70 gramos.

Las grasas trans

Las grasas trans son un tipo de grasas que se encuentran en muchos de los alimentos que consumimos cotidianamente y que son muy perjudiciales para nuestro organismo. Los ácidos grasos trans (en inglés *trans fatty acids*, TFA) son un tipo de ácido graso insaturado que se encuentra principalmente en alimentos industrializados que han sido sometidos a hidrogenación o al horneado como los pasteles, entre otros. También se encuentran de forma natural en pequeñas cantidades en la leche y la grasa corporal de los rumiantes.

Los ácidos grasos trans se forman en el proceso de hidrogenación que se realiza sobre las grasas con el fin de solidificarlas para utilizarlas industrialmente en diferentes alimentos. Las grasas trans fueron fruto de la investigación para conseguir una mantequilla más barata: la margarina o «mantequilla para los pobres».

Estas grasas hidrogenadas se utilizan en comidas rápidas, productos comerciales de pastelería, alimentos procesados y fritos. Debemos saber que las grasas trans aparecen en la mayoría de los productos precocinados, *snacks*, aperitivos salados, galletas y la bollería industrial. Cuando este tipo de grasas trans se incorporan a los productos se consigue que aumente su duración y también se potencia su sabor.

Los ácidos grasos trans no solo aumentan la concentración de lipoproteínas de baja densidad (LDL, responsables de transportar lo que llamamos el «colesterol malo») en la sangre, sino que disminuyen las lipoproteínas de alta densidad (HDL, responsables de transportar el llamado «colesterol bueno»), con el consiguiente riesgo de sufrir enfermedades cardiovasculares. Las grasas trans también se asocian con un mayor riesgo de desarrollo de algunos cánceres. Por último, los estudios más recientes demuestran que las concentraciones más altas de ácidos grasos *trans* pueden incrementar el riesgo de diabetes de tipo II.

Las dietas hiperproteicas

Como se dijo con anterioridad, el consumo excesivo de proteínas animales es perjudicial para nuestra salud. Las dietas hiperproteicas, como la dieta Dukan, a veces muy alentadas y defendidas por ciertas modas en las dietas de adelgazamiento, aumentan la producción de amoniaco y aminas por parte de las bacterias intestinales, lo cual es perjudicial para nuestro microbioma y nuestro organismo en general. Estas dietas promueven una alimentación basada en una ingesta rica en proteínas y pobre en hidratos de carbono y grasas como elemento clave para adelgazar.

El supuesto éxito de estas dietas hiperproteicas se basa en la mayor rapidez con que quienes las siguen pierden efectivamente peso sin pasar hambre. No se engañe. No se trata de ningún milagro. Como estas dietas prohíben la ingesta de hidratos de carbono, nuestro cuerpo se alimenta de nuestra grasa almacenada, y por eso adelgazamos con mayor celeridad.

Sin embargo —aparte de lo que ya hemos dicho en el apartado dedicado a las carnes rojas—, cuando la dieta es muy limitante, podemos sufrir un déficit serio de nutrientes (vitaminas, minerales, ácidos grasos, etcétera). Además, los hidratos de carbono, que se encuentran principalmente en los cereales y sus derivados (la patata, las legumbres, las verduras, las hortalizas y las frutas), son fundamentales para el buen funcionamiento de nuestro sistema nervioso y de las demás células de nuestro organismo. Simultáneamente a esto, la falta de verduras y frutas suele provocar un severo estreñimiento por más que se tome salvado de avena.

También hay que señalar que el hígado y los riñones, con el exceso de proteínas, se sobrecargan de toxinas a largo plazo,

pudiendo desarrollarse piedras en el riñón. Por último, es de señalar que muchas proteínas pueden producir un cansancio muy acusado.

En el fondo, estas dietas no sirven ni para su propósito inicial, pues en cuanto las abandonamos se produce el temido efecto rebote.

En general, hemos de ser siempre muy cuidadosos con nuestra dieta. Ya hemos visto qué alimentos conviene reducir y controlar. Asimismo, es aconsejable que las frutas y las verduras sean orgánicas o de cultivo ecológico; el consumo de bebidas alcohólicas destiladas y de refrescos con gas ha de ser solo ocasional; los condimentos fuertes deben ser sustituidos por hierbas frescas; y, tal como hemos indicado, los azúcares simples y grasas trans deben ser eliminados de la dieta.

Resumiendo, seguir una dieta saludable y rica en prebióticos y probióticos, y mantener una ingesta regular de los citados alimentos dañinos sería como conducir un automóvil pisando a la vez el freno y el acelerador.

Para que el lector sí sepa qué conviene comer en una dieta saludable, a continuación vamos a ver una larga serie de alimentos que no son perjudiciales para nuestro organismo.

Capítulo 18

Alimentos que debemos potenciar y descubrir

El agar-agar

El agar-agar es una gelatina vegetal de origen marino. Se obtiene de varias especies de algas. Su nombre viene del malayo *agar-agar*, que significa «jalea». Esta gelatina ha sido utilizada desde tiempos antiguos en los países de Extremo Oriente (Corea, China, Japón, etcétera) y fue traída a Europa hacia la mitad del siglo XIX.

Su uso principal es como medio de cultivo en microbiología. Se emplea en cocina como laxante, espesante para natillas, cremas, caldos, helados, mayonesas, salsas, e incluso se puede utilizar como sustituto del huevo en algunas recetas en las que el huevo participa como espesante. Y como gelificante en mermeladas, zumos, compotas, tartas, flanes, cuajadas, etcétera. Y como agente aclarador de la cerveza.

El agar-agar es una alternativa a la gelatina animal para quienes llevan una alimentación vegetariana. Con todo, conviene tomarlo con mesura porque puede producir gases.

Las distintas formas de encontrar agar-agar en el mercado son: en polvo, copos, tiras o barras. Pero el agar-agar en polvo y copos

es el que contiene mayor proporción de fibra natural, por estar más concentrado, y es el más fácil de utilizar en cocina.

El arroz integral

Es arroz descascarillado, al que solo se le ha quitado la cáscara exterior, no comestible. El arroz integral conserva el germen íntegro con la capa de salvado que lo envuelve. Tiene más valor nutritivo que el arroz blanco debido a que el salvado contiene muchos elementos como fibra, vitaminas B1 (tiamina), vitaminas B2 (riboflavina), B3 (niacinamida), vitamina D, hierro, magnesio, calcio y potasio, elementos que se pierden con la molienda a la que es sometido el arroz blanco. El arroz integral también conserva el germen, que aporta proteínas y ácidos grasos, así como su capa de aleuronas, que contiene elementos que eliminan la angiotensina, la cual influye en el desarrollo de la arteriosclerosis y la hipertensión.

El boniato

El boniato, *Ipomoea batatas,* es una planta de la familia de las Convolvulaceae, cultivada en gran parte del mundo por su raíz tuberosa comestible. Esta raíz contiene grandes cantidades de almidón, vitaminas, fibras (celulosa y pectinas) y minerales, y destaca entre estos el contenido de potasio. En valor energético supera a la patata y en vitaminas se destaca por la provitamina A (betacaroteno) y las B1, C (ácido ascórbico) y E (tocoferol).

Posee gran cantidad de fibra digerible, que acelera el tránsito intestinal, previene el cáncer de colon, controla el nivel de glucosa, reduce el nivel de colesterol y produce sensación de saciedad. Su

piel y su pulpa poseen antioxidantes, por lo que previene enfermedades cardíacas, la diabetes y el cáncer.

El brócoli

El brócoli*, Brassica oleracea itálica,* posee abundantes cabezas florales, carnosas, comestibles y de color verde, dispuestas en forma de árbol, que nacen de un grueso tallo, también comestible. El brócoli tiene un alto contenido en vitamina C y fibra alimentaria; también es una excelente fuente de indole-3-carbinol, un compuesto químico que estimula la reparación del ADN de las células y parece bloquear el crecimiento de las células cancerígenas. Asimismo se ha demostrado que el consumo de germinados de brócoli mejora la hipertensión arterial, la degeneración macular y ayuda a prevenir enfermedades cardiacas.

Los beneficios del brócoli se reducen considerablemente si el vegetal es hervido de la forma tradicional. Sin embargo, otros métodos de preparación, tales como la cocción al vapor, el horno de microondas y el salteado en wok, no tienen ningún efecto significativo sobre estos compuestos.

Las carnes blancas

La carne blanca es aquella que, en contraposición a la carne roja, presenta una coloración menos rojiza en estado crudo. Existen discrepancias entre los criterios culinarios y los científicos sobre qué es una carne blanca. En Estados Unidos la clasificación de las carnes entre rojas y blancas no se basa en su apariencia, sino en su contenido de grasa. En consecuencia, la carne blanca sería la carne

magra, sin grasa. Y esta definición, convendrá, querido lector, sí que es esclarecedora.

Generalmente, en la práctica se considera que la carne blanca es la carne de las aves y la carne de conejo. Entre las aves más comunes que proporcionan carnes blancas se encuentran el pollo, el pavo, y el pato.

Todos los productores de carne están interesados, por lo tanto, en que sus carnes sean clasificadas como blancas, hasta el punto de que la United States National Pork Board ha declarado la carne de porcino como «la otra carne blanca». Sin embargo, las carnes que serían clasificadas como rojas en crudo y blancas una vez cocinadas son categorizadas como carnes rojas por el Departamento de Agricultura de Estados Unidos. Tampoco haga caso de aquellos productores que clasifican el lomo de cerdo como carne blanca.

El chucrut

El chucrut, del francés, *choucroute*, y este del alemán, *Sauerkraut*, «col agria», es una comida típica de Alsacia, Alemania, Polonia y Rusia que se prepara haciendo fermentar las hojas del repollo, o col blanca, en agua con sal (salmuera). El chucrut, o col fermentada, se elabora con coles finamente picadas que se mezclan con sal y se colocan en un contenedor para que se produzca la fermentación. La misión de la sal es deshidratar la verdura.

A su importante aporte de vitamina C hemos de añadir que es muy rica en minerales como el calcio, el hierro, el fósforo, la vitamina B1, la vitamina B2, el magnesio y la vitamina A.

Y solo aporta de 10 a 20 calorías por cada cien gramos.

Gracias a su fermentación, el chucrut es muy rico asimismo en ácido láctico, que es un elemento muy importante para las bacterias del estómago y los intestinos. Su riqueza en las enzimas favorece las

digestiones y, por tanto, la absorción de los nutrientes de los alimentos. El chucrut puede ser útil en casos de estreñimiento y diarrea debidos a malas digestiones, así como en casos de inflamación intestinal y gases, de origen digestivo. Igualmente, su riqueza en enzimas favorece el funcionamiento del hígado y del páncreas. Por último, el chucrut favorece la producción de orina y la eliminación de ácido úrico.

Como todos los alimentos fermentados tiene un gran efecto remineralizante y depurativo a la vez.

El hinojo

El hinojo, *Foeniculum vulgare,* es un planta muy extendida por las zonas templadas de todo el mundo, aunque nativa de la zona meridional de Europa, sobre todo de la costa del mar Mediterráneo, donde crece en estado silvestre.

La ESCOPY y la Comisión Europea recomiendan el hinojo para el tratamiento de dispepsias, cólicos, trastornos espásticos del tracto gastrointestinal, flatulencias y sensación de saciedad, así como para el catarro de las vías respiratorias superiores. Ensayos realizados en laboratorios muestran que tiene efectos insecticidas, antifúngicos y digestivos, entre otros. Favorece la digestión y contribuye a expulsar los gases, reduciendo el vientre hinchado.

Culinariamente, el hinojo es muy versátil ya que los tallos y las hojas picados se utilizan como hierba aromática; las semillas, como especia; y el bulbo, como hortaliza, aportando en cada caso un característico sabor y aroma anisados e intensos.

Las semillas se usan secas y se combinan con una serie de platos como tartas, panes y pasteles, curries y pescados, en especial la caballa, el arenque y el salmón.

El jengibre

El jengibre, *Zingiber officinale*, es una planta cuyo tallo subterráneo es muy apreciado por su aroma y sabor picante. Estos tallos o rizomas se utilizan en la actualidad en la mayoría de las cocinas del mundo tras su difusión a través de la cocina asiática.

El jengibre es muy útil en dispepsias con náuseas y gastritis leve, como quedó demostrado en un estudio publicado por la prestigiosa revista *The Lancet*, con 36 personas susceptibles a los mareos que tomaron jengibre antes de hacerlos girar durante seis minutos en una silla motorizada, con resultados de náuseas sumamente bajos o con náuseas inexistentes. Aunque no se logró establecer cuál es la causa de esto, se sospecha que el componente 6-gingerol es el que mejora el movimiento gastrointestinal y evita que actúe sobre el centro del vómito.

Asimismo, el jengibre es un estimulante del sistema nervioso central y sistema nervioso autónomo.

Igualmente, la decocción de los rizomas del jengibre se utiliza para tratar afecciones gastrointestinales (cólicos, diarreas, indigestión, flatulencias), y afecciones de tipo respiratorio (amigdalitis, asma, bronquitis, catarro, fiebre, gripe, inflamación de la garganta, pleuresía, pulmonía, resfriados, ronquera, tos, tos ferina), así como la malaria, la gota, la dismenorrea y el reumatismo.

El abuso en su consumo puede debilitar la visión. En algunos pacientes puede agravar la gastritis si han estado previamente tratados con analgésicos antiinflamatorios.

En la cocina occidental, el jengibre, seco o en polvo, se restringe tradicionalmente a alimentos dulces; se utiliza para elaborar caramelos, pan de jengibre, para saborizar galletas y como saborizante principal del *ginger ale*. En Japón el jengibre se suele emplear en los platos de sushi.

La leche de cabra

La leche de cabra aporta proteínas de muy buena calidad. En cuanto a vitaminas y minerales la leche de cabra destaca en calcio y vitamina D, sustancias esenciales para la formación de huesos que ayudan a prevenir enfermedades como la osteoporosis. También contiene un aporte destacado de vitamina B2 o riboflavina y de vitamina A.

La grasa de la leche de cabra es más digerible que la de vaca, debido a que sus glóbulos o gotitas de grasa son más pequeños y más fácilmente atacables por los jugos digestivos. Esta ventaja la convierte en una buena opción para niños, ancianos y personas que sufren trastornos gástricos, como digestiones pesadas y úlceras. Igualmente, la leche de cabra contiene niveles muy bajos de lactosa, el azúcar propio de la leche, por lo que puede resultar muy útil para personas intolerantes a la lactosa.

Asimismo, hay estudios que demuestran que algunas personas con afecciones de las vías respiratorias suelen observar mejoría consumiendo esta leche ya que tienden a fabricar menos mucosidad que con la leche de vaca.

El kéfir

El kéfir, o yogur búlgaro, es un producto lácteo fermentado probiótico, originario del Cáucaso. Es una masa biótica simbiótica que combina bacterias probióticas, levaduras, lípidos y proteínas. Los gránulos de kéfir tienen un aspecto similar al de la coliflor, pero más blando y gelatinoso.

El consumo regular de kéfir palía todas las patologías gastrointestinales, regula el tránsito intestinal, promueve el peristaltismo del intestino, reduce las flatulencias y fomenta un sistema digestivo saludable. Asimismo, facilita la reducción de la actividad enzimática fecal en el intestino. El kéfir suave, el poco fermentado, tiene un efecto laxante; el kéfir fuerte tiene un efecto astringente.

Por último, al estimular y regular el sistema inmune ayuda en procesos tales como el síndrome de fatiga crónica, el herpes o el cáncer.

El pescado azul

El pescado azul es un término empleado para referirse a ciertos pescados, en contraste con el pescado blanco, los pescados de origen oceánico con aleta dorsal, como, por ejemplo, el rape, la merluza, el lenguado, el gallo, el cabracho, el congrio, la gallineta, el bacalao fresco o el rodaballo.

La denominación de «pescado azul» no atiende a criterios biológicos, sino nutricionales. La cantidad de grasa influye en la coloración, así que gran parte de los pescados grasos tienen coloración externa azul, de ahí su nombre.

El pescado azul (denominado también «pescado graso») presenta una proporción de grasa inserta entre los músculos superior al 5 %. En cambio, el pescado blanco, o magro, contiene aproximadamente solo un 2 %. Existe una clase intermedia, los pescados semigrasos, como la lubina o la dorada, que contienen entre un 2 y un 5 % de grasa, aproximadamente.

Se aconseja incluir pescado azul en la dieta de una persona sana y adulta, por lo menos dos o tres veces a la semana. Su consumo racional tiene beneficios para la salud debido a su contenido de

poliinsaturados, sobre todo el omega-3. Se ha demostrado que es beneficioso para la regulación de la tensión arterial y la prevención de la artritis.

En el año 2002, unos investigadores franceses publicaron, en el *British Medical Journal*, los resultados de una investigación realizada sobre una población de 1.674 jubilados del sur de Francia, durante un periodo de siete años. Estudiaron las consecuencias de su consumo comparado con la ingesta habitual de pescado azul, y detectaron un mayor número de casos de demencia en aquellos que tuvieron una dieta baja en pescado azul. La conclusión que obtuvieron fue que la ingesta de pescado azul al menos una vez a la semana disminuye el riesgo de sufrir demencia durante un periodo de siete años, pero el estudio no determina las causas por las que el pescado azul frena o reduce el desarrollo de la demencia.

A pesar de su alto contenido en grasas, estas grasas son de tipo poliinsaturado, por lo que aumentan los niveles de colesterol HDL («el bueno»), disminuyen los niveles de colesterol LDL («el malo»), y por tanto minimizan los riesgos de enfermedades cardiovasculares.

En concreto, pescados azules son el atún o bonito del Norte, la anchoa o boquerón, el arenque, el salmón, el salmonete, el jurel o chicharro, el pez espada o emperador, la lamprea, el verdel, la caballa, la sardina y la anguila.

El bacalao en salazón se considera, a nivel nutricional, un pescado azul, ya que el proceso de salazón aumenta considerablemente su concentración de grasa.

La quinoa

La quinoa, *Chenopodium quinoa*, es un pseudocereal perteneciente a la subfamilia Chenopodioideae de las amarantáceas.

Es un cultivo que se produce en los Andes de Bolivia, Perú, Argentina, Chile, Colombia y Ecuador, así como en Estados Unidos.

La quinoa posee los ocho aminoácidos esenciales para el ser humano, lo que la convierte en un alimento muy completo y de fácil digestión. Tradicionalmente, los granos de quinoa se tuestan y con ellos se produce harina. También pueden ser cocidos, añadidos a las sopas, usados como cereales o pastas e incluso se fermentan para obtener cerveza, o chicha, bebida tradicional de los Andes. Cuando se cuecen adoptan un sabor similar al de la nuez.

La quinoa es considerada ancestralmente también como una planta medicinal por la mayoría de los pueblos tradicionales andinos. Entre sus usos más frecuentes se pueden mencionar el tratamiento de abscesos, hemorragias, luxaciones y cosmética. La quinoa también contiene altas cantidades de magnesio, que ayuda a relajar los vasos sanguíneos, y que es utilizada para tratar la ansiedad, la diabetes, la osteoporosis y la migraña, entre otras enfermedades.

La quinoa posee un excepcional equilibrio entre proteínas, grasas y carbohidratos (fundamentalmente almidón). Entre los aminoácidos presentes en sus proteínas destacan la lisina (importante para el desarrollo del cerebro) y la arginina y la histidina, básicos para el desarrollo humano durante la infancia. Igualmente es rica en metionina y cistina, en minerales como el hierro, el calcio y el fósforo y las vitaminas, mientras que es pobre en grasas, complementando de este modo a otros cereales y/o legumbres.

El promedio de proteínas en el grano es de 16 %, pero puede contener hasta un 23 %, lo cual es más del doble que cualquier cereal. Además contiene alrededor del 7 % de fibra, que ya sabemos que favorece el tránsito intestinal, ayuda a regular los niveles de colesterol y estimula el desarrollo de la flora bacteriana gastrointestinal.

La quinoa tiene saponina, una capa incomestible que protege al grano del ataque de parásitos y que se elimina simplemente

lavándola, por eso es recomendable lavarla en abundante agua antes de cocinarla.

Puede consumirse por celiacos al no contener gluten.

El sésamo

El sésamo*, Sesamum indicum,* también llamado ajonjolí, posee una elevada cantidad de proteínas, además de ser rico en metionina, un aminoácido esencial. Las grasas que contiene son insaturadas, es decir «buenas», lo que junto con su contenido de lecitina y fitoesteroles lo convierte en un alimento que contribuye a reducir el nivel de colesterol sanguíneo.

En la actualidad, las semillas de sésamo son una de las semillas oleaginosas más utilizadas en la cocina y repostería internacional. Se emplea frecuentemente en la elaboración de aceite de sésamo muy frecuente en la cocina asiática y oriental.

La stevia

La stevia, *Stevia rebaudiana,* es una planta cuyas hojas son ricas en una sustancia llamada esteviósido, que es entre diez y treinta veces más dulce que el azúcar. Su dulzor se debe a la presencia en ella de glicósidos de esteviol, principalmente al esteviósido y al rebaudiósido A, y unos ocho glucósidos diterpénicos, que son perfectamente aptos para la dieta humana como edulcorante natural y que no tienen efectos secundarios algunos.

Además, regula los niveles de azúcar de la sangre, por lo que es muy recomendable para diabéticos o personas con riesgo de padecer diabetes tipo B, reduce la presión arterial y agiliza el funcionamiento del aparato digestivo, actúa favorablemente en casos

de ansiedad, es diurética y reduce las grasas en personas obesas o con sobrepeso.

El tempeh

El tempeh es un alimento procedente de la fermentación de la soja originario de Indonesia. Se elabora a partir de la soja amarilla parcialmente cocinada, a la que posteriormente se le añade un hongo que lo hace fermentar.

Contiene un 19,5 % de proteínas de muy alta calidad. Está libre de colesterol y solo contiene un 7,5 % de grasas y la gran mayoría no saturadas. Es muy rico en vitaminas del grupo B, en especial B12.

Al ser un fermentado, contiene unas enzimas muy beneficiosas para la digestión. Esta fermentación también produce agentes antibacterianos que actúan como antibiótico y nos ayudan a reforzar nuestro sistema inmunitario.

El tempeh fresco se conserva en el frigorífico durante unos doce días. Hay que cocinarlo siempre, hirviendo en agua durante unos 20 minutos o directamente en las recetas donde lo vayamos a utilizar (bien frito, en estofados, etcétera). Como el tofu, se aconseja cocinar la pieza entera y guardarlo en el frigorífico con su jugo de cocción.

Tiene propiedades estimulantes del crecimiento, por lo que es apropiado para la alimentación de los niños.

El tofu

El tofu es otro alimento oriental. Sus ingredientes son semilla de soja, agua y solidificante o coagulante. Su aspecto es un cubo de unos 225 g de color blanco, de textura más o menos firme. Se

prepara mediante la coagulación de la llamada «leche de soja» y su prensado posterior, para separar la parte líquida de la sólida, de modo similar a como se prepara el queso a partir de la leche. Se suele considerar nutricionalmente como una proteína vegetal; es de mediana digestión, carece de colesterol y tiene la mitad de grasas y calorías, la misma cantidad de vitamina B y más hierro que la leche de vaca. Posee los 10 aminoácidos esenciales en cantidades suficientes. Al igual que la leche de vaca, también tiene componentes alergénicos, aunque es apta para intolerantes a la lactosa.

Los fermentados vegetales

Como todos los alimentos fermentados tienen un gran efecto prebiótico, remineralizante y depurativo a la vez, tal como hemos visto en los apartados precedentes, vamos a detenernos un poco en ellos.

Los fermentados, precisamente por su fermentación, son ricos en ácido láctico que es un elemento muy importante para favorecer el equilibrio de las bacterias prebióticas del estómago y los intestinos. Asimismo, su riqueza en enzimas hace que favorezca las digestiones y, por tanto, la absorción de los nutrientes de los alimentos.

Para hacer fermentados caseros, una práctica ancestral en muchas regiones del mundo, se cogen verduras como, por ejemplo, zanahoria, col, pepino, brócoli, cebollas, rabanitos morados, berenjena, nabos, lombarda o apio y se ponen en un bol o frasco de cristal.

Se cubren las verduras con una salmuera preparada con, aproximadamente, una cucharada sopera de sal marina por cada medio litro de agua (no hay que pasarse de sal, o evitará que se fermente, y si se ponen muy pocas, se acaban estropeando muy

rápido), y se pone peso encima para aplastar bien la mezcla dentro de la salmuera. Otra posibilidad para prensar las verduras es usar unas máquinas especiales que se venden en los herbolarios.

Dejamos las verduras así preparadas en el frigorífico durante tres o cuatro días.

Pasado ese tiempo, se colocan en botes con parte de la salmuera y se cierran lo más herméticamente posible.

Después de una semana ya se pueden empezar a consumir, y si están muy saladas, basta con lavarlas un poco.

En general conviene no hacer mucha cantidad y optar por preparar solo lo que se vaya a consumir durante dos semanas.

Otras formas de preparar fermentados vegetales, o *pickles*, se pueden consultar en este enlace: <http://www.nutribiota.net/blog/blog4.php/encurtidos-de-verduras-o-pickles>.

Capítulo 19

La dieta GAPS, una alternativa nutricional a los trastornos psicológicos

GAPS es el acróstico de un título de un libro, *Gut and Psychology Syndrome*, *El síndrome del intestino y la psicología GAPS*, en la versión española. Esta dieta fue concebida y desarrollada por la doctora Natasha Campbell-McBride en 2004 (<http://www.gaps.me/>), tras haberla experimentado con éxito en su hijo autista.

Se basa en la idea de que la causa de numerosas enfermedades psicológicas está en desórdenes intestinales que llevan a que las neurotoxinas producidas por una flora bacteriana desequilibrada y el déficit de nutrientes provocado por la mala digestión y absorción de los alimentos, acaben generando serias disfunciones cerebrales. En palabras de la doctora Campbell-McBride:

> Los microbios patógenos que se encuentran dentro del tracto intestinal dañan la integridad de la pared intestinal, por lo que toda clase de toxinas y microbios van directamente al torrente sanguíneo y posteriormente llegan al cerebro.

En concreto, la doctora Campbell-McBride pensó que una dieta reequilibrante del microbioma intestinal podía ser la mejor

herramienta para tratar a niños con enfermedades neurológicas y psiquiátricas como el autismo, la epilepsia, la esquizofrenia, la hiperactividad con déficit de atención, la depresión, los desórdenes de alimentación, la dislexia o el trastorno bipolar.

Y todo parece indicar que estaba en lo cierto.

Nacida en Rusia, Natasha Campbell-McBride inicialmente se doctoró en Medicina, especializándose en neurología, disciplina que ejerció en su país de origen durante cinco años, a los que sumó otros tres como neurocirujana. Con este bagaje se trasladó con su familia al Reino Unido, donde finalmente se graduó en la especialidad de Nutrición Humana. Enfrentada al autismo de uno de sus hijos, empezó a tratarle con una dieta que consiguió curarle, lo que le animó a publicar en 2004 el ya mencionado libro *Gut and Psychology Syndrome: Natural Treatment for Autism. ADD/ADHD. Dyslexia. Dyspraxia. Depression. Schizophrenia*, que en sucesivas ediciones ha alcanzado fama y reconocimiento mundiales.

En 2007, y tras supuestamente constatar que su dieta era igualmente válida para tratar enfermedades fisiológicas como alergias, asma, dermatitis, artritis, esclerosis múltiple, enfermedades cardiovasculares, osteoporosis y desórdenes endocrinos, la doctora Natasha Campbell-McBride publicó otra obra de éxito titulada *Put Your Heart in Your Mouth* [Pon tu corazón en la boca].

¿En qué consiste la dieta?

La doctora Campbell-McBride propone una dieta de la que se destierren por completo todo tipo de cereales y azúcares, confeccionar los platos de forma natural y casera, y reparar el intestino con alimentos fermentados (lácticos y vegetales), grasas saludables, con el aceite de oliva virgen extra a la cabeza, alimentos

ricos en colágeno y complementos nutricionales a base de probióticos y vitaminas A y D.

Con todo ello se consigue una progresiva desintoxicación del organismo, que se potencia y completa con la ayuda del *juicing*, que consiste en aumentar la toma de jugos o zumos de determinadas frutas y verduras, baños e hidroterapia de colon.

QUÉ ES EL COLÁGENO Y POR QUÉ RESULTA ESENCIAL PARA LA DIETA GAPS

Diferentes estudios e investigaciones han constatado que los desórdenes psicológicos y las enfermedades mentales inducen un número significativo de mutaciones que afectan al colágeno, la proteína con mayor presencia en el organismo, al punto de que representa entre el 25 y el 35 % del total de proteínas que componen del cuerpo humano.

Específicamente, en la piel más del 90 % del tejido dérmico está constituido por colágeno, molécula base que sostiene y mantiene unida la piel, el mayor de nuestros órganos, según la famosa definición. Esto conviene no olvidarlo.

Sin embargo, el colágeno, frente a la idea que transmiten los anuncios publicitarios de cosmética y belleza corporal, no solo es esencial para mantener la elasticidad, la fortaleza, la tersura y la belleza de la piel, sino que también es de todo punto esencial para la buena salud y plena forma de otros tejidos, más sustanciales y más significativos, como los músculos, los ligamentos, los tendones y los cartílagos.

En definitiva, y dentro de la dieta que propone la doctora Natasha Campbell-McBride, el aporte adecuado de colágeno a través de la dieta es la mejor forma de mantener unidos y en equilibrio los distintos órganos y tejidos que forman el organismo.

Alimentos ricos en colágeno

El colágeno puede llegar al organismo e incorporarse a su estructura de manera directa a través de determinados alimentos, o mediante otros grupos de alimentos que activan su producción.

Respecto a los primeros, en los que el aporte es directo, figuran las carnes de pollo, cerdo, pavo, vaca, buey y venado, además de las manitas de cerdo.

En cuanto a los segundos, que estimulan o favorecen su producción, estos se clasifican en nueve grupos, que básicamente incluyen los que son ricos en vitamina C, los abundantes en aminoácidos, los ricos en licopeno, los frutos secos, los ricos en genisteína, los abundantes en azufre, y los que aportan cantidades estimables de vitamina A y de zinc.

GRUPO 1: Ricos en vitamina C son pimientos, coles de Bruselas, col, repollo, coliflor, espinacas, pomelo, limones, naranjas, mandarinas, kiwi, piña, melón, mango y fresas.

GRUPO 2: Abundantes en aminoácidos son los lácteos, la clara de huevo, las carnes magras y los pescados azules, entre los que tienen especial interés por su casi total ausencia de metales pesados, la sardina, el boquerón, el jurel y la caballa.

GRUPO 3: Este apartado incluye a los más ricos en licopeno, es decir, el tomate, los pimientos, la fresa, la remolacha, las cerezas, la sandía y las frambuesas.

GRUPO 4: Aquí se engloban los que poseen una alta cantidad de ácidos grasos poliinsaturados. Destacan los mal llamados «aceites», de girasol, soja y maíz, nueces, piñones y pipas de girasol.

GRUPO 5: Dentro de los frutos secos cabe mencionar nueces, piñones, avellanas, almendras, castañas, anacardos, pistachos, pipas de calabaza y pipas de girasol.

GRUPO 6: Ricos en genisteína, hormona vegetal que activa la producción de colágeno, son la leche y el tofu de soja.

GRUPO 7: Abundantes en azufre son las cebollas, los ajos, el brócoli, la coliflor, el repollo, los berros, los espárragos, el perejil, las lentejas, la carne magra de pollo y la yema de huevo.

GRUPO 8: Fuentes de vitamina A son las zanahorias, la berza, los nabos, la calabaza, las espinacas, las acelgas, la lechuga iceberg, el perejil, la albahaca, el paté de hígado, el pimentón, el boniato, los orejones de albaricoque y el melón francés, también llamado melón cantalupo.

GRUPO 9: Por último, entre los alimentos ricos en zinc figuran las ostras, el chocolate negro, la carne de cordero, el hígado de ternera, los garbanzos, la calabaza, el ajo, los piñones y las pipas de calabaza.

En el capítulo siguiente una reputada chef nos va a ofrecer tres menús diferentes, ricos y saludables para que toda esta información no solo quede en la teoría. Así que vamos a ver esos menús. Y que aproveche.

Capítulo 20

Menús de la dieta GAPS

Una dieta para mantener en forma la salud intestinal

El secreto de una dieta ideal para mantener en forma la salud intestinal consiste en comer a diario platos que combinen la mayor cantidad posible de alimentos fermentados, vegetales y lácteos, y alimentos ricos en colágeno o que ayuden a producirlo.

La chef Teresa Gutiérrez, madrileña de ascendencias granadina y manchega, nos ofrece aquí tres diferentes menús que en cada caso incluyen un entrante, un plato principal y un postre.

Formada en las Escuelas de Hostelería de Valencia y Avignon, posteriormente trabajó en restaurantes como Albacar y Riff, de Valencia; El Faro del Puerto, en el Puerto de Santamaría, Cádiz; y Las Rejas, de Manuel de la Osa, en Las Pedroñeras, Cuenca, ha sido candidata, y en el grupo de cabeza, en el certamen Cocinero Revelación 2013.

Desde 2008 es propietaria del restaurante Azafrán, en Villarrobledo, Albacete, un espacio culinario cuyo mando y riendas maneja un equipo de féminas. Teresa, que, además de guisandera es dietista, hace una cocina con entronque y fundamento manchego aunque trufados de creatividad bien medida y está siempre atenta a

los productos autóctonos de calidad y al equilibrio gastronómico-nutricional.

MENÚ N.º 1

Entrante: Ensalada de tofu macerado con rábanos y frutos secos tostados

Plato principal: Pollo con marinada de especias y yogur y brócoli al vapor

Postre: Natillas de chocolate con leche de soja

MENÚ N.º 2

Entrante: Tomates aliñados con caballa en aceite y vinagreta de pistachos

Plato principal: Arroz integral con magro de cerdo, calabaza y alga nori

Postre: *Mousse* de yogur y frambuesas con albahaca fresca

MENÚ N.º 3

Entrante: Salteado de brócoli con tempeh frito

Plato principal: Lomo de cordero con costra de almendras y batata asada

Postre: Macedonia de frutas tropicales con kéfir y jengibre

MENÚ N.º 1

Entrante: ENSALADA DE TOFU MACERADO CON RÁBANOS Y FRUTOS SECOS TOSTADOS

Ingredientes para 4 personas

180 gramos de hojas de espinacas frescas para ensaladas
100 gramos de chucrut
200 gramos de tofu fresco hervido previamente
100 gramos de rábanos frescos
80 gramos de maíz cocido de cultivo ecológico
100 gramos de frutos secos tostados al horno (nueces, anacardos y almendras)
Aliño para macerar: 40 ml vinagre de umeboshi, 50 ml salsa de soja tamari, 80 gramos de pasta de sésamo (tahini) y sal marina

Elaboración

Hacemos una vinagreta disolviendo la sal en el vinagre, y añadimos después el tamari y el tahini. Si queda muy espeso agregamos un poco de agua.

Cortamos el tofu en dados y los cubrimos con el aliño. Dejamos macerar al menos durante una hora.

Colocamos las espinacas en un plato. Encima, los rábanos rallados, el maíz y el tofu macerado. Añadimos una cucharada de chucrut por plato, y aliñamos con el resto de la vinagreta. Decoramos con los frutos secos tostados.

PARA TENER EN CUENTA

El vinagre de umeboshi se prepara utilizando una variedad muy concreta de ciruelas verdes japonesas que se dejan secar en esterillas de arroz. Al cabo de varios días las ciruelas se vuelven más pequeñas y arrugadas. Entonces se disponen en barriles con sal marina y un peso encima. Gracias a la sal marina se consigue hacerlas fermentar. La fermentación mínima ideal se calcula en un par de años.

En la elaboración del umeboshi, también se añaden las hojas de una planta conocida como Shiso o Perilla que además de aportar más minerales añaden su poder antialérgico.

El umeboshi combate el cansancio y la fatiga crónica causada por un exceso de acidez en todo el organismo. Estimula el funcionamiento

hepático ayudando así a eliminar sustancias de deshecho y el exceso de colesterol. Es, pues, desintoxicante.

También combate el mal aliento gracias a ese efecto depurativo y a que mejora las digestiones excesivamente lentas que son una de las causas. Antiséptico intestinal, es útil en diarreas y estreñimientos. Como la mayoría de los alimentos fermentados tiene un efecto antioxidante. Por último, es eficaz en la mayoría de los casos de vómitos, cefaleas y náuseas, ya que muchos de estos episodios están provocados por el estreñimiento o una congestión del hígado.



Plato principal: POLLO CON MARINADA DE ESPECIAS Y YOGUR Y BRÓCOLI AL VAPOR

Ingredientes para 4 personas

4 muslos de pollo de corral
1 brócoli fresco
Aceite de oliva virgen extra

Marinada de yogur
250 ml yogur sin azúcar
½ cebolla rallada
Sal
Pimienta
Curry
3 dientes de ajo bien picados
Media cucharada de canela
Media cucharada de comino molido
Media cucharada de granos de pimienta negra aplastados
Una pizca de jengibre molido
Una pizca de clavos de olor
Una pizca de nuez moscada
Una pizca de pimienta de Cayena

Elaboración

Mezclamos bien todos los ingredientes de la marinada y con ella cubrimos los muslos de pollo. Dejamos que el pollo se marine durante 12 horas en el frigorífico.

Pasado ese tiempo, sacamos los muslos de la marinada y los horneamos a 160 grados durante una hora y media, terminando con el grill para conseguir que los muslos tengan la piel tostada.

Hervimos el brócoli troceado en una vaporera o cualquier otra cocción al vapor hasta conseguir que el brócoli esté tierno.

Aliñamos con aceite de oliva y sal, y lo servimos como guarnición del pollo.



Postre: NATILLAS DE CHOCOLATE CON LECHE DE SOJA

Ingredientes para 4 personas

500 ml de leche de soja
100 gramos de cacao puro en polvo
4 huevos
20 gramos de almidón de maíz
50 gramos de azúcar moreno
Ralladura de 1 naranja
Pipas de calabaza

Elaboración

Hervimos la leche de soja con el azúcar.

Batimos los huevos con el almidón de maíz, el azúcar, el cacao y la ralladura de la naranja.

Mezclamos todo con la leche de soja fuera del fuego y luego volvemos a ponerlo a fuego lento hasta que espese, sin llegar a hervir.

Ponemos en copas individuales y dejamos que se enfríe en el frigorífico.

Decoramos con pipas de calabaza antes de servir.



Menú n.º 2

Entrante: Tomates aliñados con caballa en aceite y vinagreta de pistachos

Ingredientes para 4 personas

200 gramos de tomate para ensalada
100 gramos de caballa en aceite de oliva virgen extra
60 gramos de pistachos pelados
30 ml de vinagre de manzana
30 gramos de miel
Sal en escamas

Elaboración

Cortamos los tomates en rodajas y las disponemos sobre un plato.

Escurrimos el aceite de las caballas, reservando ese aceite para la vinagreta.

Colocamos las caballas encima de las rodajas de tomate.

Hacemos una vinagreta con el aceite de las caballas, el vinagre, la miel y los pistachos.

Aliñamos con esta vinagreta los tomates y ponemos sal en escamas.



Plato principal: ARROZ INTEGRAL CON MAGRO DE CERDO, CALABAZA Y ALGA NORI

Ingredientes para 4 personas

250 gramos de arroz integral de cultivo ecológico
200 gramos de magro de cerdo en tacos
150 gramos de calabaza cortada en dados
100 gramos de guisantes frescos de cultivo ecológico
Un puerro
Alga nori
Sal marina
1,5 litros de caldo de verduras
Aceite de oliva virgen extra

Elaboración

Picamos el puerro y lo rehogamos en aceite de sésamo.

Añadimos después la calabaza en cubos y finalmente los guisantes.

Añadimos sal marina y lo cocinamos todo durante 4 minutos.

Agregamos el magro y los guisantes, y al final el arroz.

Cubrimos con caldo de verduras y lo cocinamos a fuego lento. Añadimos más caldo conforme lo vaya pidiendo. Podemos remover de vez en cuando, quedará cremoso.

Deberá cocer al menos 50 minutos, y a mitad de cocción podemos añadir los trozos de alga nori.

PARA TENER EN CUENTA

El alga nori (*Porphyra umbilicales*) tiene una coloración rojiza o púrpura que se vuelve negruzca al secarse y tiende al color verde cuando se cuece. Se vende en forma de lámina de papel que se obtiene al triturar y prensar el alga. Hoy en día se cultiva o recolecta también en muchos países, incluido el nuestro.

El alga nori favorece la disminución del colesterol, ya que facilita la eliminación de las grasas en sangre. También favorece la eliminación de los metales pesados. Su riqueza en nutrientes nos aporta una buena cantidad de vitaminas y minerales por lo que es muy recomendable para convalecencias y fatiga. Su aporte de vitamina B la hacen también recomendable para problemas de piel y para fortalecer el sistema nervioso.



Postre: *MOUSSE* DE YOGUR Y FRAMBUESAS CON ALBAHACA FRESCA

Ingredientes para 4 personas

300 ml de yogur natural sin azúcar
80 gramos de frambuesas naturales y 4 frambuesas más para decorar
Ralladura de 1 limón
75 gramos de azúcar
100 gramos de claras de huevo

Elaboración

Trituramos en una batidora el yogur con las frambuesas y la ralladura del limón. Reservamos en un bol.

Montamos las claras de huevo con el azúcar hasta conseguir un merengue.

Lo mezclamos todo con cuidado para que no baje el merengue y ponemos en vasos individuales.

Dejamos reposar en el frigorífico durante una hora y decoramos con las frambuesas troceadas y albahaca fresca picada.



MENÚ N.º 3

Entrante: SALTEADO DE BRÓCOLI CON TEMPEH FRITO

Ingredientes para 4 personas

250 gramos de tempeh, previamente cocido
300 gramos de brócoli
100 gramos de col
2 zanahorias
Aceite de oliva virgen extra
Salsa de soja tamari
Sal marina

Elaboración

Lavamos el brócoli y lo cortamos en trozos.

Lo cocemos en abundante agua con sal marina, hasta que esté tierno, pero al dente.

Cortamos el tempeh en bastones y lo freímos en abundante aceite hasta que quede crujiente.

Cortamos la col y la zanahoria y las salteamos en un wok con aceite de oliva virgen y un poco de sal marina.

Para terminar añadimos el tempeh frito y el brócoli, y una vez terminada la cocción, aliñamos con el tamari.

PARA TENER EN CUENTA

El tamari es un tipo de salsa de soja ideal para cocinar verduras, sopas, guisos o hacer salsas. En algunos países se añade al té para combatir el cansancio, ya que alcaliniza el pH sanguíneo gracias a su efecto remineralizante.

Su riqueza en ácido acético favorece asimismo la eliminación de muchos microorganismos dañinos que puedan estar en los alimentos. Como la mayoría de los alimentos

fermentados, favorece la absorción de nutrientes y una buena digestión.

Plato principal: LOMO DE CORDERO CON COSTRA DE ALMENDRAS Y BATATA ASADA

Ingredientes para 4 personas

600 gramos de lomo de cordero
Mezcla de frutos secos: anacardos, pipas de girasol, almendras, nueces, pistachos, y sésamo blanco y negro
2 claras de huevo
100 ml de vino blanco
Albahaca, menta, perejil y eneldo fresco
Sal
Aceite de oliva virgen extra
Vinagre de sidra de manzana
200 gramos de batata entera sin pelar

Elaboración

Picamos todos los frutos secos con un cuchillo. Que queden en trocitos, pero no molidos. Los mezclamos con albahaca, perejil y eneldo fresco picado.

Lo ponemos todo en un bol y añadimos las claras de huevo, previamente batidas, y sal.

Cubrimos con esto el lomo de cordero y lo ponemos en una bandeja de horno con 100 ml de vino blanco, lo asamos a 200 grados durante 15 minutos.

Asamos en el horno las batatas enteras envueltas en papel de aluminio, 180 grados durante 1 hora.

Pelamos las batatas y las aplastamos con un tenedor, aliñando con aceite, vinagre y sal.

Cortamos el lomo de cordero en raciones y lo servimos con puré de batata como guarnición.

Postre: MACEDONIA DE FRUTAS TROPICALES CON KÉFIR Y JENGIBRE

Ingredientes para 4 personas

80 gramos de piña
80 gramos de mango
80 gramos papaya
1 kiwi
La ralladura de una lima
1 cucharada pequeña de ralladura de jengibre fresco
600 ml de kéfir
Miel de romero

Elaboración

Cortamos todas las frutas en dados pequeños y las mezclamos con la ralladura de lima y de jengibre.

Ponemos la macedonia en copas individuales y la cubrimos con el kéfir y un poco de miel de romero.

Capítulo 21

El *juicing* o el arte de hacer zumos saludables y curativos

Como complemento de la dieta Gaps se recomienda incluir en el menú o a lo largo del día zumos o jugos de fruta depurativos del sistema intestinal.

Juicing es un anglicismo extendido por todo el orbe que deriva de la voz *juice*, jugo o zumo, y que consiste en hacer en casa zumos frescos de verduras y frutas crudas, para consumirlos a diario, incluso varias veces al día, para obtener con ellos un efecto saludable, para suministrar al organismo nutrientes esenciales, vitaminas y minerales, y además, y esto es aquí lo sustancial, proteger la flora intestinal.

Para estos zumos se pueden utilizar un sinfín de productos, entre los que cabe destacar la manzana, el apio, el tomate, la zanahoria, el brócoli, el apio, los pepinos, el hinojo, el perejil, las endivias, los pimientos rojos, amarillos y verdes, el ajo, cebolla, el jengibre, el limón o la lima.

Como edulcorante se usará siempre stevia, un edulcorante natural que tiene sabor a regaliz y que va muy bien con los jugos de verduras.

La doctora Natasha Campbell-McBride recomienda añadir a estos zumos sal de Epson o sal inglesa (sulfato magnésico), sal marina, polvo de algas marinas, vinagre de sidra de manzana y bicarbonato sódico.

Los zumos o jugos deben consumirse inmediatamente después de ser elaborados para que no se oxiden ni pierdan vitaminas volátiles.

En cuanto a su preparación, se puede usar una licuadora, que puede adquirirse fácilmente por un precio muy asequible, pero que no es el aparato ideal para extraer todo el jugo y la pulpa, ya que parte de las frutas y verduras terminan en la basura en vez de en el vaso.

Por esta razón, la herramienta más eficaz para hacer jugo o zumo de vegetales es el extractor, un aparato bastante más caro, pero con el que se obtienen mucho más jugo y nutrientes. La pulpa que sale del extractor está casi seca y, como ventaja adicional, el jugo se mantiene todo el día a salvo de la oxidación.

Conviene, no obstante, elegir un modelo simple, de fácil instalación y limpieza, porque, de lo contrario, se acabará no utilizándolo. Si los zumos son para una sola persona, hay extractores manuales, suficientes y mucho más baratos.

Para empezar a hacer *juicing* lo mejor es usar verduras y frutas que se consuman habitualmente, para que los sabores resulten conocidos, familiares y agradables. Además, hay que estar atento a lo que dice el propio organismo, porque a veces este no tolera o tolera mal ciertos vegetales o frutas. Para ello conviene tomar un vaso de la mezcla que se elija en cada caso durante el desayuno y luego asegurarse de que no se experimenta la menor molestia durante toda la mañana.

Si, por el contrario, el cuerpo empieza a hacer ruiditos extraños o se nota un cierto reflujo o amargor, hay que ir eliminando los frutos y/o vegetales sospechosos hasta que, mediante el poco científico

pero eficaz método de prueba-error, se dé con la combinación ideal para cada organismo.

El *juicing* de Teresa Gutiérrez

Gazpacho de tomate con remolacha y manzana

Ingredientes

- 750 gramos de tomates rojos
- 200 gramos de remolacha cocida
- 250 gramos de manzana Golden
- 50 ml de vinagre de sidra de manzana
- 250 ml agua mineral
- 1 diente de ajo
- 50 ml de aceite de oliva virgen extra
- 1 cucharada de sal marina

Elaboración

Lo trituramos todo junto en una batidora y lo guardamos en el frigorífico. Beber muy frío.



Batido de pimientos crudos y asados

Ingredientes

- 2 pimientos verdes crudos
- 2 pimientos rojos crudos
- 1 pimiento rojo asado
- 1 cebolla frita
- 1 cucharada de polvo de algas marinas
- 500 ml de agua
- 50 ml de aceite de oliva virgen extra

Elaboración

Trituramos todos los ingredientes juntos en una batidora. Dejamos reposar en el frigorífico. Este batido se puede tomar como primer plato.



BATIDO DE HINOJO CON LIMA, LIMÓN Y JENGIBRE

Ingredientes

- 300 gramos de bulbo de hinojo
- 750 ml de agua
- Zumo de una lima
- Zumo de un limón
- Stevia para edulcorar
- 1 cucharadita de ralladura de jengibre

Elaboración

Lo trituramos todo junto en la batidora. Dejamos reposar en el frigorífico. Este batido se puede consumir como bebida refrescante a cualquier hora del día.

Capítulo 22

7 menús ricos en prebióticos y probióticos

A continuación, y porque mejor que predicar es dar trigo y entrar en harina, vamos a presentar 7 menús de grandes chefs especialmente ricos en prebióticos y probióticos. El lector atento observará que la mayoría de las recetas tiene una clara influencia mediterránea, en toda la extensión del término, y oriental.

Por otra parte, si aparecen ingredientes con los que usted no está familiarizado, no se desanime. Todos ellos son fáciles de encontrar en la actualidad en tiendas habituales o de alimentación integral debido a la creciente preocupación por la salud, la globalización y la permeabilidad de las fronteras de todo tipo. Piense, si no, en la variedad de frutas y verduras de otros países que encontramos hoy en las verdulerías y los supermercados de nuestro país, impensable hará unos años. Piense, por ejemplo, en los aguacates, los melones franceses, las papayas... Nuestras abuelas no los conocían y, sin embargo, nosotros los tenemos casi siempre que queremos.

Tome buena nota de los pasos de las recetas para asegurar el éxito de los platos que más le atraigan. Y cómalos con fruición. Su segundo cerebro se lo agradecerá.

María Jesús Gil de Antuñano

Esta maestra de maestros lleva cuatro largas décadas escribiendo sobre gastronomía, impartiendo cursos de cocina, recreando platos, inventando recetas, dando conferencias, diseñando escenarios culinarios, y recibiendo honores y premios. Es miembro de la Real Academia de Gastronomía, Premio Nacional Alimentos de España, Premio Nacional de Gastronomía, y durante varios años fue editora de recetas en *Spain Gourmetour,* de la revista del Instituto Español de Comercio Exterior ICEX, así como colaboradora habitual en revistas como *Semana*, *El País Semanal, Telva*, *Única*, *Mi casa*, *Prima*, *Greca* y *Cocina Fácil*, de la que también fue directora.

María Jesús Gil de Antuñano ha publicado una veintena de libros, entre los que cabría destacar *El buen gusto de España*, *Cocina 100% microondas*, *Más ingenio que dinero*, *A la carta, 100 menús para todas las ocasiones, Platos y vinos* (en colaboración con Custodio Zamarra)*, Las delicias del cerdo* (junto con Ismael Díaz Yubero), y *La cocina de hoy en España*. En 2007 recibió la Gran Cruz del Mérito Alimentario, y en 2013, la Medalla al Mérito Agrícola de la República Francesa. A pesar de ello y de ser desde hace tiempo la Gran Dama de la cocina española, ante cualquier requerimiento de un amigo, responde con la diligencia y la premura dignas de una adolescente. Es grande. Muy grande.

Ensalada de espinacas con tartar de salmón

Ingredientes para 4 personas

Para el tartar de salmón

400 gramos de salmón muy fresco
4 langostinos grandes
1 pimiento verde pequeño y fino

½ pimiento morrón
½ cebolla
2 pepinillos en vinagre
1 manojo pequeño de cilantro
1 manojo pequeño de perejil
2 cucharadas de vinagre de jerez
8 cucharadas de aceite de oliva virgen
Sal y pimienta al gusto
Para la ensalada
Hojas de espinacas frescas para ensaladas
1 tomate
1 cucharada de pipas de girasol
8 cucharadas de aceite de oliva virgen
2 cucharadas de vinagre de jerez
Sal y pimienta al gusto

Para acompañar
Tostadas de pan integral de 5 cereales

Elaboración

Cortamos el salmón y los langostinos crudos en dados muy pequeños, picándolos con un cuchillo sobre una tabla. Luego sazonamos con sal y pimienta recién molida.

Picamos los pimientos, los pepinillos, el cilantro y el perejil lavados y secos. Luego pelamos y picamos la cebolla muy fina, mezclamos todos estos ingredientes que hemos picado.

Mezclamos el picadillo de salmón y langostinos con los pimientos, la cebolla, los pepinillos, el cilantro y el perejil.

Aliñamos con aceite, vinagre, sal y pimienta y mezclamos bien. Dejamos reposar en el frigorífico durante 4 horas.

Ponemos aros de cocina en los platos y los rellenamos con el picadillo. Conviene que aplastemos un poco el relleno dentro de los aros para que las porciones queden compactas. Y, finalmente, desmoldamos.

Para la ensalada: lavamos y escurrimos bien las hojas de las espinacas sin los tallos. Puede usarse una centrifugadora manual de

cocina. Cortamos las hojas de las espinacas.

Lavamos el tomate, lo cortamos en gajos y lo mezclamos con las espinacas. Agregamos las pipas peladas. Aliñamos con aceite, vinagre, sal y pimienta.

Colocamos en el centro de cada plato el tartar de salmón. Disponemos la ensalada alrededor y en un lado unas tostadas finas de pan integral. Espolvoreamos todo con perejil picado.



POLLO A LA PLANCHA CON TABULÉ DE QUINOA Y VINAGRETA DE PEREJIL

Ingredientes para 4 personas

4 pechugas de pollo sin hueso y sin piel
2 tazas de quinoa
1 pepino
¼ de pimiento rojo
1 cebolla roja
2 cucharadas de hojas de perejil fresco picado
2 cucharadas de hojas de menta picadas
6 cucharadas de aceite de oliva
2 cucharadas de vinagre de jerez
Sal y pimienta negra recién molida

Vinagreta de perejil
6 cucharadas de aceite de oliva
2 cucharadas de vinagre de jerez
Una cucharada y media de agua
Una cucharada y media de hojas de perejil fresco picado
Sal
Pimienta negra recién molida

Elaboración

Sazonamos con sal y pimienta las pechugas de pollo y las asamos en una plancha a baja temperatura para que se hagan por

dentro. Una vez hechas las dejamos reposar hasta que queden a temperatura ambiente. Las cortamos en lonchas finas.

Pelamos y lavamos el pepino, y lo cortamos en dados. Picamos la cebolla roja y el pimiento rojo en trocitos.

Mezclamos la quinoa con el pepino, el pimiento, la cebolla, el perejil y la menta picados, el aceite de oliva, el vinagre, la sal y la pimienta. Servimos.

PARA TENER EN CUENTA

Si la quinoa es instantánea, es mejor seguir las instrucciones del fabricante en cuanto a cantidad de agua y tiempo de cocción. No la debemos sazonar hasta que no esté cocida, porque se espesa demasiado y hace grumos.

Si es natural, la lavaremos hasta que salga el agua limpia. Para ello debemos cubrirla con el doble de agua que de quinoa, la ponemos al fuego y, cuando rompa a hervir, bajamos el fuego y dejamos cocer durante 15-20 minutos sin remover. Añadiremos algo más de agua hirviendo si fuera necesario, y moveremos la cazuela por las asas para que no se agarre. Dejaremos enfriar hasta que quede a temperatura ambiente.

Para la vinagreta de perejil: batimos juntos el vinagre, el agua, el aceite de oliva y el perejil fresco picado. Sazonamos ligeramente con sal y pimienta.

Colocamos la quinoa a lo largo del centro de los platos y la cubrimos con las lonchas de pollo. Rociamos con la vinagreta de

perejil y ponemos unas gotas alrededor del plato como motivo decorativo.



MELOCOTONES AROMÁTICOS

Ingredientes para 4 personas

4 melocotones de pulpa amarilla
2 mandarinas
1 limón
1 palo de canela
4 hojas de cilantro
1 clavo
1 vaina de vainilla
8 cucharadas de azúcar
¾ litro de agua
100 gramos de grosellas
Hojas de menta fresca
Para acompañar
200 gramos de queso fresco (puede ser queso de Burgos o Villalón)

Elaboración

Lavamos y secamos el limón y las mandarinas. Quitamos la zona coloreada de la corteza. Cortamos en juliana.

Disolvemos el azúcar en el agua y ponemos a cocer con la juliana de las mondas del limón y las mandarinas, el palo de canela, las hojas de cilantro, el clavo y la vaina de vainilla.

Hervimos durante 5 minutos a fuego vivo.

Escaldamos los melocotones. Los pelamos y raspamos suavemente con el cuchillo para quitar las estrías y que queden torneados.

Cocemos los melocotones en el almíbar aromatizado a fuego suave hasta que estén tiernos, pero sin que se deshagan,

aproximadamente unos 10 minutos.

Dejamos enfriar los melocotones en el almíbar y que reposen en él durante unas horas.

Sacamos los melocotones del almíbar y seguimos cociendo el almíbar unos minutos más para que se consuma y resulte más denso.

Cortamos el queso fresco en dados.

Ponemos los melocotones en una fuente con el almíbar de las julianas, la canela, la vainilla, el cilantro y el clavo, las grosellas, un ramito de menta y el queso fresco en dados.

Miguel López Castanier

De ascendencia francesa y más concretamente occitana, por vía materna, Miguel hizo su formación culinaria junto al chef francés Alain Gigant, y desde 1988 hasta 2013 hizo su contribución imaginativa en la mítica Taberna de Liria, templo madrileño a lo largo de ese tiempo del más genuino *slow food* hispano.

Chef de recios conceptos y finísimamente pulido durante varias décadas de formación y práctica contrastada, ha extendido su actividad a los campos de la docencia y la divulgación mediática, tanto en la prensa escrita, colaborando en *Diario 16*, *El Mundo* y *El País*, como en canales televisivos, donde dejó huella con programas de Canal Cocina como *Va de trucos* o *Cocinarte*, en el que junto a Ulía Ishi-Kawa trufaba arte y gastronomía, o en otros soportes como es el caso de la página web *Slow Food.es*.

Autor de los libros *La cocina de Plinio*, *Veinte recetas de amor y un sollozo de amor* y *La cocina de El Quijote*, desde septiembre de 2013 está al frente de la cocina del restaurante El Chiscón, donde, respetando escrupulosamente las señas de identidad del local, ha ido deslizando toques personales de *glamour* humilde y quedo. Allí,

su buen hacer coquinario se ha redondeado con un toque *charmant,* adjetivación francesa que remite a una larga polisemia que incluye elementos como amable, elegante, cautivador, saleroso y sandunguero. Algo así es ahora la oferta culinaria de El Chiscón, un espacio que siempre ha unido gastronomía con lo que le es intrínseco: la historia y la cultura.

PAPILLOTTE DE VERDURAS

Ingredientes para 4 personas

100 gramos de cada una de estas verduras: espárragos verdes, tomate, acelgas y judías verdes
100 gramos de chucrut fermentado
Aceite de oliva virgen
Sal y pimienta al gusto

Elaboración

Troceamos las verduras. Las repartimos en 4 trozos de papel antigraso, comúnmente llamado papel de plata, pintando previamente los bordes del papel con aceite de oliva virgen para poder envolver mejor los paquetitos.

Los cerramos con 3 dobleces y los ponemos en el horno a 180 ºC durante 10 minutos.

Los sacamos del horno, los abrimos cuidadosamente para poder disfrutar mejor de los aromas y servimos muy caliente.

HAMBURGUESAS DE GARBANZOS, ARROZ INTEGRAL Y BONIATO, CON FRUTOS SECOS Y QUESO FRESCO, MÁS UNA GUARNICIÓN DE CHUCRUT Y PEPINILLOS

Ingredientes para 4 personas

200 gramos de garbanzos
300 gramos de boniato
50 gramos de arroz integral
100 gramos de queso fresco de cabra
30 gramos de pistachos pelados
200 gramos de chucrut
4 pepinillos en vinagre
sal y pimienta

Elaboración

Cocemos en agua los garbanzos y el arroz por separado.

Asamos los boniatos.

Trituramos juntos en la batidora los garbanzos y los boniatos.

Lo mezclamos todo con el arroz y los pistachos picados. Salpimentamos la mezcla.

Cortamos los pepinillos en rodajas y el queso en dados.

Formamos 4 hamburguesas que pasaremos por la plancha hasta que queden doradas.

Calentamos el chucrut.

Servimos las hamburguesas y ponemos el chucrut, los pepinillos y los dados de queso como guarnición.



YOGUR DE CABRA CON CHOCOLATE NEGRO, HIGOS Y PIPAS DE CALABAZA

Ingredientes para 4 personas

200 gramos yogur natural de cabra
100 gramos de cobertura de chocolate negro (70-80 % de cacao)
50 gramos de higos secos
20 gramos de pipas de calabaza peladas

Elaboración

Fundimos el chocolate y, batiendo suavemente, lo mezclamos con el yogur, pero sin que llegue a mezclarse del todo.

Añadimos los higos secos, que previamente habremos cortado en juliana.

Introducimos la mezcla en el congelador durante media hora.

Sacamos la mezcla del congelador y servimos enseguida, adornando con las pipas de calabaza.

María Zarzalejos

Miembro de una familia bilbaína cuyo apellido es casi sinónimo de periodismo de altura, los Zarzalejos de toda la vida, ha trabajado en radio, televisión y prensa escrita, y ha recibido el Premio Alimentos de España 1999 al mejor reportaje publicado, pero su referente máximo son los espléndidos libros, en número de catorce, que durante décadas ha ido sacando a la luz para deleite de su lectores.

Entre su producción los hay netamente culinarios, como *Recetas de hoy y de siempre*, *La cocina a buen precio*, *Libro de postres* o *Las recetas esenciales de la gastronomía española*; otros más específicos, como *La cocina de la olla a presión*; históricos, como *Don Quijote gastronómico*, Premio Literario de la Academia Internacional de Gastronomía y traducido al inglés y al japonés, o *La Ruta de la Plata*; filológicos, como *El sabor de la eñe*; y un apartado fuera de concurso, que es su grandísimo aval y que versa sobre la manducaria en el camino que conduce al *finis terrae*, como *La cocina en el Camino de Santiago*, *Parada y Fonda para el Peregrino. La Gastronomía en el Camino de Santiago*, *Guía y Gastronomía del Camino de Santiago*, y *Gastronomía en el Camino de Santiago*, que

representó a España en la final mundial del *Gourmand Cookbook Awards* de 2004.

ENSALADA DE PATATAS Y TEMPEH

Ingredientes para 4 personas

2 patatas nuevas medianas
150 gramos de tempeh
100 gramos de zanahorias
150 gramos de tomates de ensalada maduros, pero muy firmes
3 pepinillos encurtidos
1 cebolleta
1 diente de ajo
Perejil picadito
Cilantro fresco picado
4 almendras (sin tostar)
6 cucharadas de aceite de oliva virgen extra
Una cucharada y media de vinagre de frutos rojos
Pipas de girasol peladas
Sal

Elaboración

Lavamos bien las patatas frotando la piel con los dedos para que la piel quede muy limpia. Las ponemos en una cazuela con una cucharada de cilantro, una cucharada de perejil y una cucharadita de sal.

Cubrimos con agua fría las patatas y las cocemos a fuego medio con la cazuela tapada. A los veinte minutos podemos comprobar que las patatas están cocidas clavando una aguja muy fina en el centro de un par de ellas.

Una vez que estén cocidas, eliminamos el agua de cocción y dejamos que las patatas se enfríen. Las pelamos con cuidado y las guardamos durante un cuarto de hora en el congelador.

Sacamos las patatas del congelador y las cortamos en rodajitas muy finas. A veces conviene mojar la hoja del cuchillo en agua fría

para que se puedan cortar con más facilidad.

Para el aliño: ponemos en el vaso de la batidora las almendras, el diente de ajo pelado, una cucharada de perejil, una cucharada de cilantro, el aceite y el vinagre. Trituramos unos segundos.

Para el fondo de la ensalada: cortamos la cebolleta en daditos muy pequeños.

Lavamos los tomates, los pelamos y los cortamos en daditos muy pequeños.

Raspamos la zanahoria y la rallamos muy fina.

Cortamos los pepinillos en láminas finas a lo largo.

Cortamos en láminas el tempeh.

Mezclamos en un bol la cebolleta, el tomate y la zanahoria, y sazonamos con sal. Agregar dos cucharadas del aliño y remover.

Para el montaje del plato: ponemos como base del plato la mezcla de cebolleta, tomate y zanahoria.

Encima y en el centro, colocamos, alternando, una rodajita de patata, una de pepinillo y una de tempeh. Repetimos la disposición tres veces.

Pintamos con el aliño las patatas y el tempeh con ayuda de un pincel. De este modo las patatas y el tempeh cogerán bien su sabor.

Espolvoreamos unas pipas de girasol por encima del plato.



POLLO A LOS CÍTRICOS CON ARROZ SALVAJE

Ingredientes para 4 personas

1 pollo cortado en trozos pequeños (menos la carcasa y las alas)
1 puerro
1 cebolla
150 gramos de pulpa de calabaza limpia de piel y pipas
4 mandarinas

1 limón
6 higos secos
4 ciruelas negras secas sin hueso
2 dientes de ajo
4 cucharadas de aceite de oliva virgen extra
1 cucharada de vinagre de manzana
Sal
1 taza de desayuno de arroz integral
3 tazas de desayuno de agua

Elaboración

La víspera por la noche: Ponemos en remojo, con agua templada, los higos y las ciruelas.

Lavamos los trocitos de pollo, quitamos los restos de grasa y los ponemos en un cuenco amplio.

Vertemos el zumo del limón, el zumo de una mandarina, y un diente de ajo pelado y solo ligeramente aplastado. Mezclamos bien.

Tapamos el bol con papel film de cocina y lo conservamos en el frigorífico.

Al día siguiente: Ponemos a remojo el arroz durante tres horas en agua fría.

En una cazuela amplia vertemos el aceite y lo calentamos a fuego medio.

Colocamos los trozos de pollo marinados sobre papel absorbente para que este empape el exceso de marinada. Doramos los trozos de pollo en el aceite caliente, no humeante, hasta que queden dorados. Sazonamos con sal según se van dorando. Conviene dorarlos en dos o tres tandas y según se vayan dorando, los pasamos a otra cazuela y los reservamos.

Comprobamos que en la cazuela no hay más de cuatro cucharadas de grasa, si hubiera más, se retirará. Agregamos al aceite en el que se ha dorado el pollo, la cebolla picadita, la parte blanca del puerro cortada en juliana, el diente de ajo prensado y sal.

Sofreímos a fuego muy suave tapando la cazuela. Removemos con frecuencia para evitar que se queme.

Cuando esté la verdura muy suave, vertemos el zumo del resto de las mandarinas, el vinagre, el agua de remojo de las ciruelas y los higos, y medio litro de agua.

Cocemos a fuego medio con la cazuela tapada durante veinte minutos.

Pasamos la salsa por el pasapurés con rejilla fina sobre los trozos de pollo. Rectificamos el punto de sal, agregamos los higos cortados en cuatro tiras y las ciruelas por la mitad.

Cocemos a fuego suave, hasta que el pollo esté muy tierno. Tardará unos veinte-veinticinco minutos. La salsa quedará muy trabada.

Cocemos la calabaza en agua con sal unos quince minutos. Sacamos la calabaza del agua y la cortamos en láminas muy finas, casi transparentes. Colocamos las láminas de calabaza en un plato, y este sobre una cazuela con agua caliente para mantener las láminas de calabaza templadas.

Arroz: Transcurridas las tres horas de remojo escurrimos el agua del arroz y la eliminamos.

En una cazuela vertemos las tres medidas de agua, una cucharadita de sal y una cucharada de aceite. Ponemos el agua a cocer a fuego vivo y comprobamos si tiene un buen punto de sal. Agregamos el arroz. Removemos solo una vez y dejamos que rompa el hervor fuerte. Cocer el arroz durante diez minutos.

Transcurridos estos diez minutos iremos bajando poco a poco el fuego hasta completar otros diez minutos más. En total, el arroz habrá cocido veinte minutos.

Comprobamos que está el grano tierno. Si no lo está, añadimos un poquito más de agua caliente y mantenemos la cocción un poquito más. Apagamos el fuego, tapamos la cazuela con un paño doblado y dejamos reposar diez minutos.

Para el montaje del plato: ponemos en cada plato el pollo con la salsa, que incluya trocitos de higo y de ciruelas, un molde de arroz salvaje y unas láminas de calabaza.



PARFAIT DE YOGUR DE CABRA CON CREMA DE PLÁTANOS Y CHOCOLATE CON PISTACHOS

Ingredientes para 4 personas

1 envase de yogur de cabra (entre 430-470 ml)
1 cucharada rasa de azúcar
2 plátanos grandes y maduros
1 cucharada de zumo de limón
Hojitas de hierbabuena fresca
150 gramos de chocolate negro (70-80 % de cacao)
2 cucharadas de pistachos pelados y picaditos
3 cucharadas de agua

Elaboración

Pelamos los plátanos, los cortamos en rodajitas y las ponemos en el vaso de la batidora. Agregamos tres hojitas de hierbabuena y el zumo de limón. Trituramos hasta hacer un puré suave y homogéneo.

Mezclamos el yogur con el azúcar con ayuda de una cuchara. En cuatro vasos individuales transparentes vertemos una capa de yogur, otra de puré de plátanos y otra de yogur.

Salpicamos con un pellizco de pistachos picados. Adornamos con dos hojitas de hierbabuena y unas virutas de chocolate. Para ello raspar un trozo de chocolate con el pelador de doble cuchilla y dejar caer las virutas directamente sobre el yogur.

Conservamos en el frigorífico.

Ponemos el chocolate cortado en trozos en un bol y vertemos el agua. Deshacemos al baño maría hasta que quede una salsa de

chocolate ligera.

Agregamos el resto de los pistachos picaditos, mezclamos y mantenemos caliente hasta el momento de servir.

Se sirven los vasitos, y el chocolate caliente en una jarrita aparte.

Joaquín Felipe

Aunque le costó seguir el camino profesional culinario en el que estuvo inmersa su infancia, empezó a estudiar en la escuela de Hostelería de Madrid al tiempo que trabajaba y aprendía con el chef Luis Irizar en su restaurante madrileño Euskal Etxea. Allí empezó a entender la cocina como placer, forjándose en la disciplina y en el orgullo del trabajo bien hecho. Después, se integró en el Catering de Paradís como jefe de cocina, para adentrarse en los arcanos de la organización de grandes eventos, y más tarde en algo similar a la antípoda, el restaurante El Chaflán, donde empezó a perfilar su personal forma de entender la cocina. Con ese bagaje, se pasó a ponerse al frente de la restauración de los hoteles Urban y Villa Real, donde acabó de pulir un libérrimo estilo que se orienta hacia el profundo respeto por productos tan ricos en versatilidad como el atún, el bacalao, el esturión o el cerdo ibérico.

En pos de nuevos horizontes decidió gestionar y dirigir su propio local, Joaquín Felipe, y, cerrada aquella etapa, hoy está al frente de la cocina del restaurante Aspen, situado en la muy lujosa urbanización de La Moraleja, a un tiro de piedra de la metrópoli madrileña.

Gazpacho verde con manzanas

Ingredientes para 4 personas

250 gramos hojas de espinacas frescas para ensaladas
250 gramos de lechugas
250 gramos de tomates
250 gramos de manzana
Un cuarto de litro de aceite oliva virgen
Vinagre de jerez
Sal

Elaboración

Limpiamos y lavamos todas las verduras.

Las pasamos por la batidora con el aceite, el vinagre y la mitad de la manzana. Ponemos a punto de sal.

Colamos por un chino fino y enfriamos en el frigorífico.

En platos soperos repartiremos la manzana en dados y serviremos en jarras el gazpacho.



TUMBET CON CHICHARRO

Ingredientes para 4 personas:

200 gramos de patata
100 gramos de berenjena
100 gramos de pimiento verde en láminas
100 gramos de calabacín
200 gramos de salsa de tomate
150 ml de aceite de oliva virgen
30 gramos de ajos
Un chicharro y medio. En algunas zonas de España también se llama jurel o escribano.

Elaboración

Cortamos en rodajas todas las verduras y las freímos todas por separado.

Limpiamos los chicharros y hacemos lomos.

Colocamos por capas en una fuente redonda de barro, primero la patata, después los pimientos, la berenjena, el calabacín y, por último, la salsa de tomate por encima. Horneamos hasta que las verduras estén cocinadas.

Pasamos los lomos de chicharro por la plancha y acompañamos con el tumbet.

PARA TENER EN CUENTA

El tumbet o *tombet* es un plato típico de Mallorca muy similar a la *samfaina* catalana, el pisto manchego o la *ratatouille* francesa. Su popularidad se ha extendido por varios municipios de la provincia de Castellón. En la cocina local mallorquina se sirve frecuentemente para acompañar el lomo de cerdo o pescados, dependiendo de la época del año.



BIZCOCHO DE YOGUR DE CABRA

Ingredientes para 4 personas

3 huevos
100 gramos de yogur de leche de cabra
100 ml aceite de oliva
200 gramos de azúcar
300 gramos de harina integral
1 sobre de levadura (16 gramos de polvo para hornear)
1 limón
1 cucharada de azúcar glass
Harina y mantequilla para untar el molde

Elaboración

Cascamos los huevos, colocándolos en un bol grande, con el azúcar, y batimos bien con unas varillas. Añadimos el yogur y el aceite, y seguimos batiendo. Limpiamos el limón y, con un rallador, rallamos la piel encima.

Tamizamos (pasar por el colador para que coja aire) la levadura (o polvo para hornear) y la harina sobre la masa. Mezclamos bien.

Untamos un molde con mantequilla, espolvoreamos con harina y vertemos dentro la masa. Introducimos el molde en el horno (previamente calentado) a 180 ºC durante 40 minutos.

Apagamos el horno, retiramos el bizcocho y dejamos que se temple. Espolvoreamos con azúcar glass.

Sandy Martínez

Nacida y criada en una familia sin la menor tradición hostelera o culinaria, Sandra Martínez, Sandy en adelante, se empeñó en su día en dedicar su alma, su corazón y su vida a los fogones. Tanto que, y quizá por el aquel de que la divinidad también se halla entre los pucheros, se matriculó en el Centro Educativo Fuenllana, donde realizó el ciclo completo de Hostelería, incluyendo tres años de formación en los ámbitos de bar, restaurante y cocina.

Tras este aprendizaje formal, pasó a integrarse en la cocina del hotel Hesperia de Getafe, Madrid, donde, durante siete años se rodó y curtió en la gestión coquinaria de grandes eventos. Pasado ese tiempo decidió cambiar y se integró en el equipo de cocina del restaurante Cambio de Tercio, decano y pionero de la gastronomía española en Londres.

Con ese bagaje y algunas incursiones en los matices culinarios indios y japoneses, se puso al frente de su propio local y negocio familiar, el restaurante La Gaditana, de Madrid, donde hace una

gastronomía inspirada en orígenes andaluces con toques de contemporaneidad e infiltrados de cocinas internacionales emergentes. Aunque dice que lo suyo, como guisandera y catadora, son los arroces, es toda una experta en el manejo del atún rojo, que intenta ahumar y poner en otro valor distinto al de este túnido tantas veces alabado y mimado por los gastrónomos.

Cocinera y chef de vocación, la gran meta cotidiana de Sandy es ver brillos en los ojos del comensal, para encontrar en ellos tempestades sin viento, mar sin olas, pájaros presos, doradas fieras adormecidas y topacios impíos como la verdad del placer.

AJOBLANCO CON PERA FRESCA

Ingredientes para 4 personas

300 gramos de pan integral con bastante miga
150 gramos de almendras dulces peladas
3 dientes de ajo
Aceite de oliva virgen
Agua
Vinagre de jerez
Sal
1 pera fresca para poner de guarnición

Elaboración

Ponemos a remojar la miga del pan, pero sin excedernos.

En un recipiente ponemos el aceite, el vinagre, la miga escurrida y la sal. Añadimos las almendras y los dientes de ajo y trituramos con la batidora. Incorporaremos el agua poco a poco hasta conseguir la textura deseada, ni muy líquida ni espesa. Se prueba de sabor y se rectifica de sal, vinagre o aceite si fuera necesario.

Por último pelamos la pera, le quitamos las pepitas y el corazón y la cortamos en finas láminas, como si fuera un abanico.

En un plato hondo bonito ponemos el ajoblanco y colocamos la pera encima, flotando de la forma más bonita posible.



PAELLA DE VERDURAS

Ingredientes para 4 personas

- Aceite de oliva virgen
- 2 tomates maduros rallados
- 500 gramos de arroz integral
- 300 gramos de coliflor
- 200 gramos de judías verdes
- 1 manojo de espárragos verdes
- 1 calabacín
- 1 pimiento rojo
- 1 pimiento verde
- 1 manojo de ajos tiernos
- 1 cebolla morada
- 2 alcachofas
- 100 gramos de habitas frescas peladas
- 1 diente de ajo picado
- 1 cucharada de pimentón de la Vera dulce
- Caldo de verduras
- Azafrán
- Sal

Elaboración

Troceamos las verduras en trocitos pequeños, menos unos cuantos espárragos verdes que guardaremos para decorar al final.

En una olla ponemos el caldo de verduras a calentar. La proporción sería de una parte de arroz por tres partes de caldo.

Por otro lado, calentamos el aceite en una paellera o sartén hasta que esté bien caliente. Añadimos la cebolla picada bien fina y el ajo a trocitos, y cuando empiecen a pocharse incorporamos el resto de

las verduras y cocinamos a fuego lento hasta que estén bien pochadas (no hay que tener prisa, por lo menos 15 minutos).

Después añadimos el tomate y lo sofreímos 5 minutos más. Una vez cocinado, apartamos la paellera del fuego un momento e incorporamos el pimentón y echamos el azafrán, previamente tostado.

Por último, ponemos el arroz y subimos el fuego. Removemos con el fin de que se nacare.

Incorporamos el caldo hirviendo a la paella, echamos sal y la tenemos a fuego fuerte un poco menos de 5 minutos. Bajamos después para que termine de cocinar el arroz unos 20 minutos más.

A continuación, cuando le falten cinco minutos al arroz, ponemos los espárragos trigueros cortados en cuatro encima del arroz.

Dejamos reposar un poco y la paella está lista para comer.



GELATINA DE MANZANAS Y FRUTAS SECAS CON QUESO FRESCO DE CABRA

Ingredientes para 4 personas

- 10 gramos de agar-agar
- 2 vasos de zumo de manzana fresca
- 100 gramos de ciruelas pasas sin hueso
- 100 gramos de orejones
- ½ cucharada de sal
- 1 vaina de vainilla de Madagascar
- 400 gramos de queso fresco de cabra batido
- 1 cucharada de gelatina

Elaboración

Se pone a remojar el agar-agar con el zumo de manzana durante una hora y media. Después se pone a cocer con la vaina de vainilla y la sal durante 15 minutos hasta que se disuelva el agar-agar.

A continuación, en un molde rectangular con un poco de fondo, ponemos el zumo y las frutas. Dejamos enfriar durante más de tres horas en el frigorífico hasta que la mezcla esté cuajada.

En una copa de coctel ponemos la cucharada de gelatina troceada desigual y por encima le echamos el doble de queso batido.

Finalmente, decoramos con un trocito de la vaina de vainilla por encima.

César Ruiz

Tras el adiós de José Luis Ruiz Solaguren, ilustrísimo tabernero y titánico constructor del grupo hostelero José Luis, su hijo César, *Bachelor of Arts-Economics* por la Universidad Pepperdine de Malibú, California, y sólidamente formado en las artes culinarias y reposteras en la Escuela Superior de Hostelería de París, se ha constituido en la cabeza visible del grupo en el área de cocina.

Profesionalmente empezó como responsable de *catering* en el Pabellón de Bélgica en la Exposición Universal de Sevilla de 1992, y años después se asoció con Carlos Galán para poner en marcha el muy afamado restaurante, local de copas y espectáculos, Macarena, en Miami, Florida. Cumplida esa etapa viajó por diversos países completando su formación y, de regreso a España, comenzó a trabajar como asesor culinario y jefe de cocina del grupo José Luis, y a aparecer periódicamente en programas televisivos de TVE, Canal Cocina y Telemadrid, entre otras cadenas. Actualmente es vicepresidente del Movimiento Mood Food España.

Ensalada de maíz con pepinillos

Ingredientes para 4 personas

Un cuarto de kilo de hojas de espinacas frescas para ensaladas 2 zanahorias crudas ralladas
200 gramos de maíz cocido
4 lonchas de queso fresco
4 pepinillos encurtidos
Un bouquet de lechugas

Elaboración

Cortamos los pepinillos y las espinacas frescas en juliana, y rallamos las zanahorias. Picamos muy finamente las lechugas. Lo mezclamos todo, excepto los pepinillos, y lo vamos colocando en moldes circulares individuales.

Servimos en el pequeño molde las espinacas y las lechugas picadas, junto con el maíz cocido. Encima ponemos la loncha de queso fresco.

Desmoldamos. A un lado del plato colocamos un pepinillo por persona cortado en juliana y unos granos de maíz para decorar.



GARBANZOS CON ESPINACAS

Ingredientes para 4 personas

400 gramos de garbanzos Pedrosillanos
300 gramos de hojas de espinacas frescas para ensaladas
1 cebolla
1 zanahoria
1 cabeza de ajo
2 huevos cocidos
Agua
Aceite de oliva virgen
Sal
Perejil picado

Elaboración

Los garbanzos, que se habrán dejado en agua la noche anterior para que se ablanden, se ponen en una cazuela con agua hirviendo, aceite de oliva virgen y sal.

Picamos la zanahoria, la cebolla y el ajo, y lo echamos todo a la cazuela con los garbanzos. Lo dejamos cocer durante hora y media, aproximadamente.

Limpiamos y picamos las espinacas. Las añadimos a los garbanzos y lo dejamos cocer todo durante un par de minutos.

Pelamos y cortamos los huevos cocidos en cuatro partes y los echamos a los garbanzos.

Servimos en una fuente amplia y, finalmente, espolvoreamos con un poco de perejil picado.

PARA TENER EN CUENTA

De entre las variedades de garbanzos que se cultivan en España, el garbanzo Pedrosillano es uno de los más apreciados. Tiene un tamaño más reducido y la piel muy fina, por lo que, después de su cocción, no se despelleja como los garbanzos de las demás variedades, lo que hace más agradable su degustación.

YOGUR DE LECHE DE CABRA CON MIEL Y VIRUTAS DE CHOCOLATE

Ingredientes para 4 personas

1 litro de leche de cabra

100 gramos de yogur de leche de cabra
100 gramos de miel de abeja
2 onzas de chocolate negro (70-80 % de cacao)
4 recipientes de vidrio

Elaboración

Ponemos la leche en un cazo a calentar hasta que alcance casi el punto de ebullición. Se mantiene la temperatura sin que llegue a hervir durante una media hora y, mientras tanto, vamos precalentando el horno a 50 ºC.

Dejamos que la leche se enfríe hasta unos 40 ºC. Añadimos el yogur y mezclamos todo muy bien. Quitamos la película de nata que se habrá formado en la superficie de la leche.

Apagamos el horno, tapamos el recipiente y lo envolvemos en una toalla o trapo grande de cocina, para, finalmente, colocarlo en el horno apagado y cerrado.

Lo dejamos reposar unas 8 horas.

Pasado ese tiempo, lo sacamos, mezclamos con suavidad y lo repartimos en cuatro tarros. Tapamos y dejamos enfriar en el frigorífico. Una vez fríos, los sacamos. Sobre cada uno de ellos echamos la miel y, finalmente, espolvoreamos por encima la ralladura del chocolate.

Itos Vázquez

Nacida en Jerez, criada en Úbeda y terminada de hacer en Madrid, su pasión por la cocina le llegó por contagio de su abuela, a su vez maestra suma, y por su insaciable curiosidad personal. Autodidacta plena, fue aprendiendo por el más acientífico de los sistemas, a base de prueba-error, prueba-error y prueba conseguida. Un azar la lanzó al mundo editorial, en el que ya se hallaba inmerso su marido, cuando la firma Moulinex le pidió a este un libro de

recetas susceptibles de preparar con la popular licuadora. Itos se puso mano a la obra y el libro resultó un éxito, del que emergió otro encargo similar para microondas que volvió a repetir notoriedad, gloria y fama, y así, fueron siguiendo hasta más de un centenar de libros.

Tanta receta y tanta didáctica acumulada terminó vertiéndose en una página web, <cocinavino.com>, que hoy es una de las más populares y reconocidas de España, con un promedio que supera los 350.000 visitantes mensuales, y que por ende cuenta con un listado de unos 65.000 afiliados a su club. El fuerte impacto mediático no cabría situarlo tanto en el número de recetas, aunque este supera de largo las 10.000, sino en la variedad inmensa de propuestas, la guía útil de preparación y los imprescindibles trucos para no fallar en el objetivo final.

TAJINE DE GARBANZOS Y ESPÁRRAGOS

Ingredientes para 4 personas

250 gramos de garbanzos cocidos
250 gramos de espárragos verdes sin la parte dura
1 cebolla mediana pelada y picada
3 dientes de ajo picados
1 taza de tomate natural rallado o triturado
½ taza de caldo de verduras
1 hoja de laurel
½ cucharadita de comino molido
¼ de cucharadita de canela molida
5 cucharadas de aceite de oliva
Cilantro y perejil frescos
Sal

Elaboración

Calentar el aceite en una olla y rehogar la cebolla y los ajos hasta que estén muy blanditos. Incorporar el tomate, revolver y cocer a

fuego suave durante unos 15 minutos.

A continuación, agregar los garbanzos, los espárragos troceados pequeños, el caldo, los cominos, la canela, el perejil, el cilantro, la hoja de laurel y sal. Tapar y cocer a fuego muy lento durante unos 20 minutos, hasta que los espárragos estén cocidos, pero no demasiado blandos.

Servir espolvoreado con cilantro picado y acompañado con arroz integral cocido.

PARA TENER EN CUENTA

El tajine, o tajín, es un plato tradicional en la cocina de los países del norte de África, especialmente Marruecos, Túnez y Argelia. Un plato similar es el *tavvas*, propio de la cocina de Chipre. El nombre le viene del recipiente donde se prepara el guiso, que es un plato de gran diámetro y, generalmente, de poco fondo, hecho de barro cocido y barnizado y dotado de una característica tapa cónica. Esta tapa mantiene el calor y el vapor dentro del recipiente durante y después de la cocción. En la preparación de los tajines por lo general los alimentos se fríen primero y luego se cocinan estofados a fuego muy lento. Los tajines pueden ser de verduras, pollo, atún, cordero o sardinas.

BROCHETAS DE PAVO CON CALABAZA ASADA

Ingredientes para 4 personas

400 gramos de pechuga de pavo troceada
2 cebolletas finas
2 cucharadas de salsa de soja
1 limón
1 cucharada de jengibre rallado
500 gramos de calabaza sin pepitas
3 dientes de ajo machacados
2 cucharadas de pipas de calabaza peladas
Un trocito de canela en rama
6-8 bolas de pimienta negra
8 cucharadas de aceite de oliva
Sal

Elaboración

Mezclamos en un cuenco la salsa de soja con la ralladura de la piel de medio limón, el jengibre y el zumo de este.

Colocamos la pechuga en un plato hondo, la cubrimos con la marinada preparada y revolvemos para que se impregne bien. Lo cubrimos con papel film de cocina y lo dejamos en el frigorífico durante media hora, como mínimo.

Mientras se marina la pechuga, cortamos la calabaza en trozos alargados con su piel y la colocamos en una bandeja de horno.

Machacamos en el mortero los dientes de ajo con la canela, las bolas de pimienta y sal. Diluimos con 6 cucharadas de aceite y repartimos sobre la calabaza. Lo espolvoreamos con las pipas, lo cubrimos con papel de aluminio y lo metemos en el horno, previamente calentado a 180 ºC durante una media hora. Quitamos el aluminio y dejamos unos 10-15 minutos más.

Ensartamos los trozos de pechuga en brochetas alternándolos con la cebolleta troceada. Calentamos una plancha o sartén y asamos las brochetas regándolas con el aceite. Conviene hacerlas a fuego suave para que se hagan por dentro y las cebolletas no queden crudas.

Si no nos agrada el sabor y la consistencia crujiente, podemos freír con antelación un poco las cebolletas.



ESPONJOSO DE KÉFIR CON FRUTAS HELADAS

Ingredientes para 4 personas

4 huevos pequeños
250 gramos de kéfir
100 gramos de azúcar
1 cucharada de ralladura de limón
250 g de frutas variadas limpias y picadas: manzana, pera, melocotón y plátano

Elaboración

Extendemos todas las frutas picadas en una bandeja o un plato y las dejamos un rato en el congelador para que se endurezcan.

Ponemos una cucharada y media en azúcar en una sartén con una cucharadita de agua al fuego y cocemos hasta que caramelice.

Caramelizamos el fondo de un molde para flan.

Separamos las claras de las yemas y batimos esas y la mitad del azúcar hasta que estén blanquecinas y bien espumosas.

Agregamos el kéfir y la ralladura. Batimos de nuevo hasta conseguir una crema muy suave y homogénea.

Batimos las claras a punto de nieve con el azúcar restante a punto de nieve.

La mezclamos con las yemas cuidadosamente con movimientos envolventes para que no se bajen y vertemos en la flanera.

Cocemos al baño maría a 180 ºC unos 40 minutos o hasta que esté cuajado.

Servimos desmoldado, acompañado con las frutas congeladas.

Capítulo 23

Conclusiones y reflexión final

Como hemos visto y documentado, los avances en el conocimiento del microbioma intestinal se han convertido en uno de los temas más candentes de la investigación científica y sitúan a las ciencias de la salud ante un nuevo y prometedor paradigma. De ello da fe el dato de que en los últimos cinco años la literatura científica sobre el microbioma humano indexada en PubMed constituye el 90 % del total en la materia. El PubMed es un motor de búsqueda de libre acceso a la base de datos MEDLINE de citaciones y resúmenes de artículos de investigación biomédica. Ofrecido por la Biblioteca Nacional de Medicina de Estados Unidos, MEDLINE contiene alrededor de 4.800 revistas publicadas en Estados Unidos y en más de 70 países de todo el mundo desde 1966 hasta la actualidad.

Como ha señalado Rob Knight, biólogo de la Universidad de Colorado, en una entrevista al *Washington Post*:

> En términos de potencial para la salud humana, junto a las células madre, situaría el microbioma intestinal como una de las dos áreas más prometedoras del momento. Estamos asistiendo a descubrimientos a un ritmo sin precedentes. Allá donde miremos los microbios parecen estar involucrados.

Finalmente, muchos científicos han comprendido que en el microbioma intestinal y en sus alteraciones pueden estar claves para el abordaje terapéutico de enfermedades como el asma, las alergias, la obesidad, la diabetes, las enfermedades autoinmunes, los trastornos emocionales o el cáncer, por citar solo algunas dolencias de un largo listado.

Por otra parte, el manejo de las bacterias intestinales podría llegar a ser la solución a corto o medio plazo del grave problema que en estos momentos supone la cada vez mayor resistencia microbiana a los antibióticos, problema este cada vez más frecuente en las sociedades desarrolladas.

Abandonada la idea de que el microbioma intestinal y sus billones de bacterias son solo un compañero de viaje en la trayectoria vital del ser humano, hoy ya existe una amplia conciencia respecto a su papel protagonista en muchísimos aspectos de su desarrollo fisiológico, orgánico y metabólico, lo que le convierte en una diana terapéutica de enorme interés para la industria farmacéutica y para el desarrollo de nuevas terapias con frecuencia escasamente invasivas. Al haberse puesto de manifiesto que el microbioma intestinal es una fuente de señales reguladoras para el desarrollo del sistema inmunológico, se ha convertido en el entorno ideal para la búsqueda de nuevos medicamentos inmunomoduladores.

Igualmente, las interacciones entre los diferentes integrantes del microbioma ofrecen un novedosísimo arsenal de moléculas con actividad antibiótica tanto específica como de amplio espectro.

Además, la posibilidad que se abre de poder manipular las interacciones entre el microbioma, la dieta y el organismo, es un mundo por explorar en aras de oportunidades terapéuticas sin precedentes. Una nueva época de nutrición de precisión estaría anunciándose.

Pero hay mucho más, porque los metabolitos de las bacterias intestinales también podrán ser probablemente usados para mejorar

la efectividad de los fármacos.

En definitiva, los hallazgos sobre el microbioma intestinal y todo un conjunto de nuevas técnicas analíticas están permitiendo comprender las funciones de las distintas especies de bacterias que habitan en el intestino humano y con ello no solo irán apareciendo nuevas estrategias de tratamiento para multitud de enfermedades, sino que, y esto es lo sustancial, sitúan a la ciencia médica en un horizonte insospechado hace unas décadas; un nuevo paradigma de salud. Como viene a resumir Peter DiLaura, consejero delegado de la empresa Second Genome, ubicada en el sur de san Francisco, California:

> En el pasado, dábamos prioridad al componente patógeno de la bacteria. Pero la realidad es que esa comunidad de bacterias que llevamos en nuestro cuerpo puede ser muy beneficiosa. Está teniendo lugar una enorme transformación en la forma que tenemos de pensar la salud [...]. Hoy tenemos una capacidad que jamás tuvimos antes y que nos permite interrogar y comprender a esa población realmente compleja de bacterias y de qué modo ellas interaccionan con su huésped, la biología humana.

Queda todavía mucho camino por recorrer, pero todo parece indicar que los humanos y las bacterias que con ellos van están dispuestos a caminarlo juntos con espíritu cordial y cooperativo en aras de un horizonte pleno de salud.

En este libro hemos pretendido ofrecer al lector medio una visión general, pero bien explicada, de las nuevas perspectivas sobre el microbioma intestinal humano, su posible, y en ocasiones ya probada, influencia en trastornos y enfermedades, y desvelado falsedades, fantasías y otros cuentos, dando voz a prestigiosos investigadores de nuestro país y del ámbito internacional.

Asimismo, llevados de la mano de grandes chefs, concienciados y estudiosos de la alimentación, la nutrición y el arte de los fogones, hemos ofrecido numerosas recetas prácticas y fáciles de preparar en

casa con un mínimo de atención y cuidado que pueden mejorar su microbioma intestinal y su salud en general.

Este libro acaba aquí, pero su viaje personal, querido lector, su trayecto vital continúa, y esperamos que ahora se haya enriquecido y trace usted su propia ruta conforme a los conocimientos, consejos y recomendaciones que en este libro le hemos venido dando.

Bibliografía recomendada

ALBERS, Susan, *Mindfulness y alimentación: cómo relacionarse con la comida de manera equilibrada*, Oniro, Barcelona, 2010.

ALMODÓVAR, Miguel Ángel, *Cómo curan los alimentos*, RBA, Barcelona, 2009.

—, *Fibromialgia y Síndrome de Fatiga Crónica. Como combatir estas enfermedades con suplementos nutricionales*, Nowtilus, Madrid, 2011.

—, *Adelgaza y cuida tu cuerpo comiendo sano*, Anaya Multimedia, Madrid, 2012.

BLÁZQUEZ BLANCO, Elisa, *Dieta Integrativa. La dieta que tu salud necesita*, Ediciones i, Madrid, 21013.

BRADFORD, Montse, *La alimentación y las emociones*, Océano Ámbar, Barcelona, 2013.

BYRON ROBINSON, Frederick, *The abdominal and Pelvic Brain with Automatic Visceral Ganglia*, RareBooksClub.com, 2012.

CAMPBELL-MCBRIDE, Natasha, *El síndrome del intestino y la psicología GAPS*, Medinform, Nolfolk, 2011.

—, *Put your Heart in Your Mouth*, Medinform, Nolfolk, 2007.

DELVAUX, Michel, *Sensibilité viscérale: comprendre, diagnostiquer et traiter la dyspepsie et le syndrome de l'intestin irritable*, Springer, París, 2002.

FISZBEIN, Varda, *Salud intestinal*, Obelisco, Barcelona, 2009.

GARCÍA PAREDES, J.; TAXONERA SANSO, C. y PEÑA, Salvador, *Avances en el manejo de la enfermedad de Crohn y colitis ulcerosa*, Aran Ediciones, Madrid, 2006.

GERSHON, Michael D., *The Second Brain. The Scientific Basis of Gut Instinct & a Groundbreaking New Understanding of Nervous Disorders of the Stomach & Intestine*, HarperCollins, New York, 2003.

GOOTTSCHALL, Elaine, *Romper el círculo vicioso. Salud intestinal mediante la dieta*, Ediciones de la Universidad de Navarra, Pamplona, 2006.

HUFFNAGLE, Gary B. y NOVERR, Mairi, *Gi Microbiota And Regulation Of The Immune System*, Springer-Verlag, Nueva York, 2008.

MAS, Margarida; MASCÓ, Judit y COSTA, Alicia, *Las maravillas de la flora*, Amat-Profit, Barcelona, 2014.

MATVEIKOVA, Irina, *Inteligencia digestiva. Una visión holística de tu segundo cerebro*, La Esfera de los Libros, Madrid, 2011.
—, *Salud pura*, La Esfera de los Libros, Madrid, 2013.
METCHNIKOFF, Elías, y CHALMERS MITCHELL, Peter, *The Prolongation of Life: Optimistic Studies*, Nabu Press, Charleston, 2010.
PÉREZ-CALVO SOLER, Jorge, *Nutrición energética y salud: bases para una alimentación con sentido*, Debolsillo, Barcelona, 2014.
PRAKEL, David, y GONZÁLEZ HERNÁNDEZ, José Luis, *Medicina Integrativa*, Masson, Barcelona, 2008.
RODRÍGUEZ, Nora, *Del Mobbing al Burnout*, Océano Ámbar, Barcelona, 2013.

El segundo cerebro
Miguel Ángel Almodóvar

No se permite la reproducción total o parcial de este libro, ni su incorporación a un sistema informático, ni su transmisión en cualquier forma o por cualquier medio, sea éste electrónico, mecánico, por fotocopia, por grabación u otros métodos, sin el permiso previo y por escrito del editor. La infracción de los derechos mencionados puede ser constitutiva de delito contra la propiedad intelectual (Art. 270 y siguientes del Código Penal)

Diríjase a CEDRO (Centro Español de Derechos Reprográficos) si necesita reproducir algún fragmento de esta obra.
Puede contactar con CEDRO a través de la web www.conlicencia.com o por teléfono en el 91 702 19 70 / 93 272 04 47

Cubierta: Departamento de diseño Planeta
Imagen de cubierta: Shutterstock

© 2014 Miguel Ángel Almodóvar
Los derechos sobre la obra han sido cedidos a través de Zarana Agencia Literaria

© de todas las ediciones en castellano
Espasa Libros, S. L. U., 2014
Paidós es un sello editorial de Espasa Libros, S. L. U.
Av. Diagonal, 662-664, 08034 Barcelona (España)
www.planetadelibros.com

Primera edición en libro electrónico (epub): octubre 2014

ISBN: 978-84-493-3077-3 (epub)

Conversión a libro electrónico: Atona-Víctor Igual, S.L.
www.victorigual.com