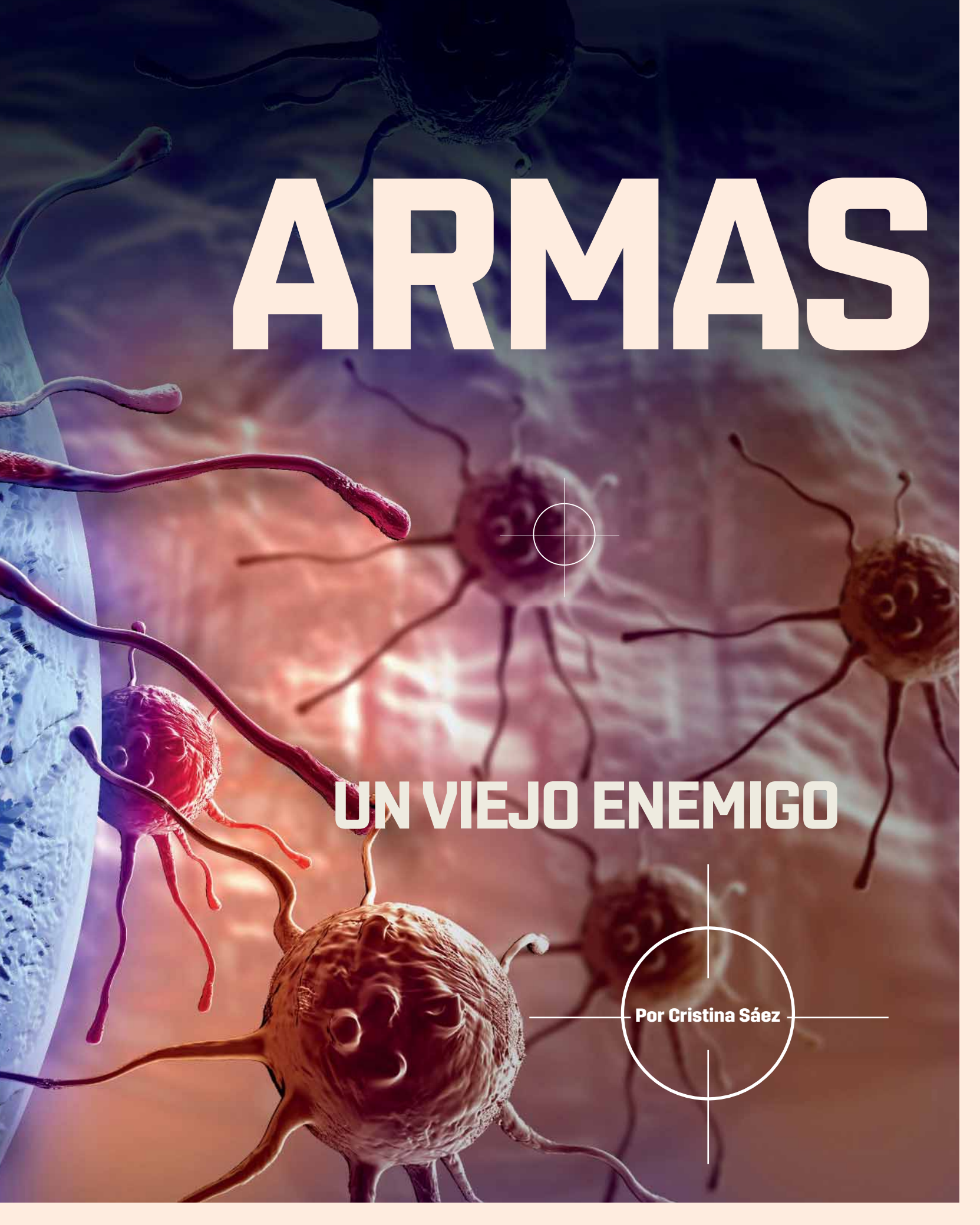


NUEVAS CONTRA



Nanopartículas, láser o virus que actúan como caballos de Troya. Estas son algunas estrategias en desarrollo para combatir a un rival difícil de vencer: el cáncer.

The background is a microscopic view of various virus-like particles. Some are spherical with long, thin, hair-like projections (cilia or flagella). Others are more complex, with multiple lobes or internal structures visible. The colors range from deep blue and purple to bright orange and red, suggesting a dramatic, perhaps fiery or high-energy, environment. A white crosshair target symbol is centered over one of the particles in the middle ground.

ARMAS

UN VIEJO ENEMIGO

A white circular target symbol with a crosshair, positioned in the lower right quadrant of the image, partially overlapping the author's name.

Por Cristina Sáez

LA PRIM

vez que se notó un bulto en el pecho,

el corazón le dio un vuelco. Sintió una molestia cuando lo presionaba. “Debe ser que me lastimé al hacer ejercicio”, se dijo a sí misma. A sus 31 años, a Laia no le pasó por la cabeza que pudiera tener los síntomas de alguna enfermedad. Era mayo de 2010 y la vida le sonreía: se acababa de enamorar, había dejado un trabajo que no le gustaba y emprendía una nueva etapa profesional. Además, se preparaba para recorrer varios lugares de la India. Y, sin embargo, todo empezó a truncarse a gran velocidad. En el país asiático, se percató de que el bulto seguía en su pecho. Incluso era un poco más grande y comenzaba a dolerle. Laia intuyó que algo no marchaba bien.

Al volver a Barcelona, esta catalana hija de exiliados argentinos fue al médico; la examinaron e hicieron una mamografía. Su temor se confirmó: tenía un tumor del tamaño de una bola de ping pong y otros más pequeños en su pecho izquierdo. Los médicos debían comenzar con el tratamiento de inmediato. “No me enfrento a la muerte, sino a una enfermedad y la voy a vencer. Me curaré”, decía Laia.

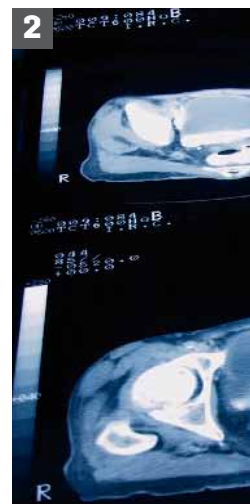
El cáncer de mama es el más común en mujeres de todo el mundo y representa, según datos de la Organización Mundial de la Salud (OMS) el 23% de todos los nuevos casos. Si se descubre en las primeras fases es curable y el 75% de las mujeres lo supera.

Laia vivió meses de quimioterapia, la operaron para extirparle el pecho. Luego llegó la radioterapia. Casi dos años después de comenzar el tratamiento, fue dada de alta. Estaba, en teoría, libre de la enfermedad, aunque debería seguir tomando medicación en pastillas. Aquel día, un viernes, celebró la buena noticia. Sin embargo, la alegría duró poco. Un mes más tarde le salió un sarpullido encima de la cicatriz de la operación. Aquello crecía y dolía. Una biopsia confirmó que eran células cancerígenas. Volvió la radioterapia. Pocos meses después, hallaron nuevos bultos en el otro pecho. Y le encontraron más tumores en el pulmón y también en el cerebro. Su cáncer generó metástasis.

Tres de cada diez mujeres con cáncer de mama desarrollan la enfermedad avanzada: el tumor se extiende a los ganglios de las axilas o se esparce por otros tejidos del organismo y daña

a otros órganos, como le ocurrió a Laia. En estas situaciones, el pronóstico para la paciente es aciago, puesto que no existe cura y el tratamiento se enfoca en intentar retrasar el progreso de la enfermedad. Más del 90% de las mujeres con cáncer mamario en fase avanzada o metastásica muere antes de cinco años tras recibir el diagnóstico.

Ni Laia ni su familia sabían que ese era el tipo de cáncer que ella tenía. Tal vez no quisieron saber, tal vez los médicos no lo informaron. Lo cierto es que los tratamientos no funcionaban y el tumor cerebral avanzaba a pasos agigantados.



EL CÁNCER DE PULMÓN ES UNO DE LOS MÁS COMUNES.

ERA

“Tengo cáncer”

El caso de Laia no es aislado. Los datos más actualizados de la OMS, correspondientes a 2012, señalan que había 14.1 millones de personas diagnosticadas con cáncer ese año, de las cuales murieron 8.2 millones. En las últimas cuatro décadas se han producido enormes avances científicos que han hecho posible que dos de cada tres tumores se curen por completo o, al menos, se cronifiquen, es decir, que se debe tomar medicamento de por vida para mantener a la enfermedad a raya, como ocurre con el sida. Aun así hay tumores extremadamente difíciles de tratar, como los de páncreas o los cerebrales. Y las previsiones sobre esta enfermedad no son halagüeñas: según la Agencia Internacional para la Investigación del Cáncer (IARC, por sus siglas en inglés), un organismo que forma parte de la OMS, uno de cada tres hombres y una de cada cuatro mujeres padecerá, en algún momento de su vida, esta enfermedad.

En México cada año se estima que fallecen 78,719 personas a causa del cáncer, según información de Cancer Research UK. El tumor más mortífero es el de pulmón, que representa el 9% de las muertes, seguido por próstata, estómago y mama; los tres juntos abarcan un 25% de los casos. A nivel mundial las cifras son muy similares; el de pulmón encabeza la lista y ocasiona cerca de 20% del total de decesos por cáncer.

“Lo sorprendente es no padecer cáncer”, afirma Carlos López-Otín, biólogo molecular de la Facultad de Medicina de la Universidad de Oviedo. “Es una enfermedad –prosigue– que nos hace sentir extremadamente vulnerables y que más que ninguna otra muestra la fragilidad humana”.

Un viejo conocido

El cáncer es tan viejo como la propia vida. Hace 3,800 millones de años, cuando los organismos unicelulares se trans-

formaron en pluricelulares, empezaron a replicar su ADN. A veces cometían errores y cuando esos errores afectaban a genes importantes, comenzaban los problemas. De hecho, no hay ser vivo multicelular que esté libre de padecerlo, desde las plantas a los mamíferos o las aves, todos están expuestos a desarrollarlo.

Iconos: Skin Pop

LOS MÁS MORTALES



PULMÓN

19.4% de las muertes; hígado, 9.1%.



ESTÓMAGO

8.8% de las muertes; colon y recto, 8.5%



MAMA

6.4% de las muertes; esófago, 4.9%



PRÓSTATA

3.7% de las muertes.

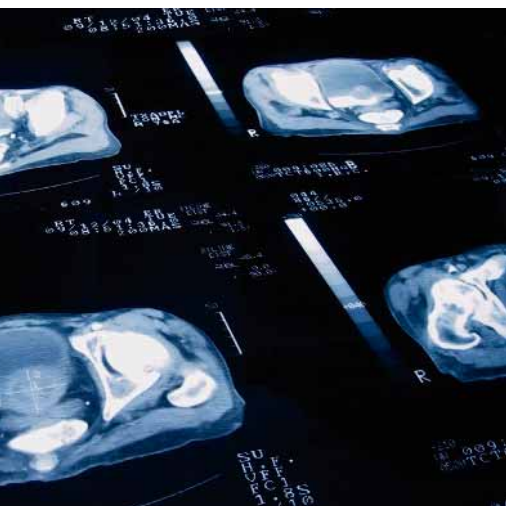
*Datos de la OMS 2012.

A pesar de que la percepción popular es que estamos ante una epidemia mundial, y hay quienes señalan como culpables a las sustancias químicas a las que estamos expuestos, a las antenas de los celulares o a la contaminación, los expertos apuntan al aumento de la esperanza de vida como causa de un mayor número de diagnósticos, puesto que con la edad se van acumulando más daños en el genoma que pueden generar tumores. También señalan nuestro estilo de vida: consumo de tabaco, ingesta de alcohol, obesidad o exposición prolongada a los rayos ultravioletas del sol.

El investigador Joan Massagué, director científico del Memorial Sloan Kettering de Nueva York, explica: “no hay que olvidar que tenemos cáncer cada día, pero el sistema inmune nos protege eliminando esos microcánceres, células malignas precancerosas. Los casos que llegamos a ver en las consultas son aquellos que han logrado escapar de las defensas del organismo”.

Por su parte, el investigador Salvador Aznar-Benitah, del Instituto de Investigación Biomédica de Barcelona, quien descubrió que las células epiteliales cuentan con un reloj biológico interno que les dicta qué hacer, pone como ejemplo de esos microcánceres que vencemos a diario los de la piel.

“Cada vez que nos exponemos al sol –explica Aznar-Benitah– se producen cientos de miles de mutaciones, que se acumulan. Si el sistema inmunitario no consiguiera reparar esto, deberíamos estar todos con tumores saliéndonos por las orejas y no es así, sino que por lo general el cáncer se desarrolla en gente que es mayor,



1. Aún falta mucha investigación para vencer al cáncer. 2. Una tomografía muestra el avance de un cáncer de próstata.

FÍSICA PARA DETECCIÓN

Con el propósito de contribuir a la detección de cáncer de mama, Gerardo Herrera Corral y su equipo del Centro de Investigación y de Estudios Avanzados (Cinvestav) trabajan en una nueva técnica para realizar mamografías, a partir de la experiencia que han adquirido en la instrumentación para física de altas energías en el proyecto ALICE, del Gran Colisionador de Hadrones. Con esta técnica –en etapa de investigación y desarrollo– se visualizan estructuras muy pequeñas que podrían desencadenar esta enfermedad. “La llamada radiografía por contraste de fase es buena para la detección de estructuras tubulares y microcalcificaciones –señala Herrera–. La ventaja es la obtención de mejores imágenes que permitan la visualización de anomalías que la técnica tradicional no permite”, destaca.

Claudia Macedo

a partir de los 60. Y eso nos lleva a pensar en la capacidad tan grande que tiene el tejido no solo de reparar los daños sino también de eliminar aquellas células que no puede reparar”.

El primer paso importante en la lucha contra la enfermedad se produjo hace 30 años, con la irrupción de la biología molecular, que permitió empezar a comprender que el cáncer se producía por una acumulación de daños en el genoma, que incidía en dos tipos de genes, hasta ese momento desconocidos: por un lado, los oncogenes, que sufren daños y permiten el crecimiento de tumores; y por otro, mutaciones en los genes supresores de tumores, que cuando mutan pierden la capacidad de frenar a las células cancerosas.

Gracias a esos hallazgos se desarrollaron nuevas terapias, fármacos que a diferencia de la quimioterapia no estaban dirigidos a destruir las células cancerosas, sino a bloquear las actividades indeseadas que se presentaban como consecuencia de las alteraciones genéticas. Y de 2000 a 2010 eso han hecho a contrarreloj médicos y biólogos: desarrollar inhibidores y anticuerpos, nuevas herramientas para curar o cronificar al temido cáncer.

Pero eso no ha sido suficiente. Hace cuatro años se dio un nuevo paso. En 2010 se creó el Consorcio Internacional para el Estudio de los Genomas del Cáncer, donde participan varios países. El objetivo es descifrar el genoma de los tumores más frecuentes. México participa en este proyecto con el Instituto Carlos Slim de la Salud y el Laboratorio de Genómica Funcional del Cáncer, estudiando el genoma del cáncer de mama, cabeza y cuello. Francia, el de hígado. Estados Unidos investiga el de todos los tipos de tumor. En 2015 se publicarán todos los datos, la intención es poder hacer tratamientos más personalizados y eficaces.

“No podemos tratar todos los tumores igual. Es necesario investigar la hoja de ruta de cada uno para desarrollar herramientas apropiadas para combatirlos”, señala María Blasco, directora del Centro Nacional de Investigaciones Oncológicas (CNIO), en España.

Caballitos de Troya

Regresemos a la historia de Laia. En apenas tres meses, perdió peso y se le empezaron a olvidar palabras. No era capaz de servirse un vaso de agua ni de atarse los zapatos. Perdía el equilibrio. El declive era fulminante.

El tumor del cerebro fue el que, al final, deterioró más su cuerpo. El cáncer que padecía era de origen metastásico, generado por células cancerosas que se habían escapado del pecho enfermo y consiguieron anidar en su

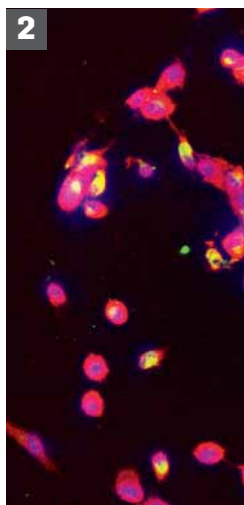
cerebro. Hay otras personas a las que es justo en el cerebro donde les aparece el cáncer por primera vez.

“Seguramente, el cáncer de cerebro, como el glioblastoma, es el más complejo y difícil de curar”, asegura Alfredo Quiñones-Hinojosa, neurocirujano mexicano del Hospital Johns Hopkins, conocido como Doctor Q y una referencia mundial en tumorología cerebral. “La razón –dice– es que no entendemos su origen ni por qué estos tumores, a pesar del tratamiento, siguen creciendo”.

El especialista explica una hipótesis, que él ha investigado: en el cerebro existen células madre cancerosas similares a las células madre sanas que permiten que tengamos un cerebro plástico; “creemos que estas células madre cancerosas son las que dan lugar a tumores agresivos y resistentes a la quimio y a la radio. Lamentablemente, es solo una hipótesis de la que no podemos estar aún 100% seguros. Estamos en una etapa aún muy embrionaria para llegar a entender la enfermedad”, explica el doctor Quiñones.

El cáncer en el que este neurocirujano se especializa es primario, es decir,

1. En 2010 se creó el Consorcio Internacional para el Estudio de los Genomas del Cáncer, iniciativa científica que busca obtener más herramientas para combatir esta enfermedad. 2. Imagen de células sanas combatiendo un virus.



SE ESTÁN UTILIZANDO

VIRUS PARA ATACAR

CÉLULAS TUMORALES.

el que surge en primer lugar en el cerebro. Hay otros tipos, como el de mama, o el de pulmón, que causan metástasis y se extienden al cerebro, como le ocurrió a Laia. Para estos segundos sí existen más posibilidades de tratamiento eficaz. Pero no para los primeros, en los que, además, la esperanza de supervivencia es muy baja.

Quizá este oncólogo mexicano ya dio con una forma de empezar a vencer a estos cánceres, tal como publicó en la revista *Clinical Cancer Research*: extrae células madre del tejido adiposo de los pacientes (la grasa), llamadas mesenquimales, las modifica usando un virus y entonces “empleamos estas células como caballitos de Troya que van al cerebro, buscan las células madre cancerosas y las matan”, explica.

Con el virus, del que se ha desactivado su capacidad de infección, se modifica la célula madre de la grasa que luego se reintroduce en el tumor. Una vez allí, las células comienzan a segregar una proteína que hace que las células cancerosas sean menos agresivas para que se puedan tratar con radioterapia y quimioterapia de manera más efectiva.

No es el único tratamiento experimental y novedoso desarrollado por el laboratorio que dirige el doctor Quiñones. “En lugar de virus, estamos usando también nanopartículas capaces de entrar en las células mesenquimales y modificar su funcionamiento”, indica. Por el momento, aunque ambas aproximaciones han sido exitosas, aún están lejos de probarse en humanos. “Al menos nos quedan 10 años para experimentar con personas”, señala Quiñones-Hinojosa.

Emily Whitehead

Cuando el cáncer de mama que padecía Laia comenzó a extenderse por su cuerpo, sus familiares y su oncóloga buscaron alternativas, ya que Laia era resistente a casi todos los tratamientos. Intentaron inscribirla en un ensayo clínico, pero no fue posible. Para participar en estas pruebas se necesita que el paciente esté con sus plenas capacidades mentales. Y Laia apenas podía hablar. Quién sabe si de haber entrado antes en el ensayo, en su caso ese tratamiento experimental hubiera funcionado.

A quien sí le funcionó fue a Emily Whitehead. Con cinco años le diag-

nosticaron una leucemia aguda, el cáncer más frecuente en los niños. La leucemia que ella padecía era intratable y sus opciones de vida, muy pocas. Sus padres la inscribieron en un programa experimental que usaba el Virus de Inmunodeficiencia Humana (VIH).

Los oncólogos del Hospital de Niños de Filadelfia (CHOP) extrajeron millones de linfocitos T de la niña, los soldados del sistema inmune; mediante virus derivados y desactivados del VIH, introdujeron una modificación genética en estas células defensoras para que pudieran identificar y atacar a las tumorales. Luego las reinsertaron en Emily y esperaron. La niña se convirtió en la primera paciente pediátrica en recibir células T modificadas genéticamente para luchar contra la leucemia. Y ya lleva dos años sin la enfermedad.

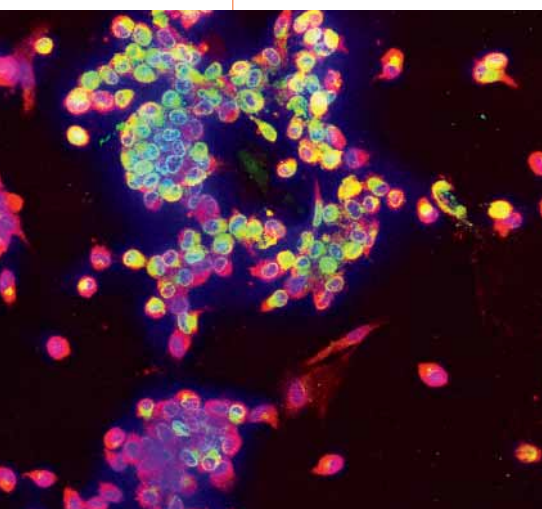
“La niña respondió a la terapia con células T. Estudiamos su médula espinal para ver si existía la posibilidad de que la enfermedad hubiera regresado tres meses después y luego al cabo de medio año. Y nada. Las células T luchadoras contra el cáncer siguen en su cuerpo, funcionando”, explica Stephan Grupp, oncólogo del CHOP.

No es la única forma de usar virus. Hay oncólogos que emplean adenovirus desactivados, que en la naturaleza causan resfriado y conjuntivitis, y los modifican genéticamente para convertirlos en oncovirus que solo atacan a las células tumorales. Por el momento, no es un tratamiento, sino una estrategia prometedor que no funciona igual en todos los pacientes.

Estos oncovirus se inyectan directamente en el tumor para que se repliquen dentro de él con el propósito de que el sistema inmune los detecte y comience a actuar contra ellos y el tumor. Se han realizado algunos ensayos clínicos, con una respuesta favorable de entre 10 y 20% de los enfermos, una cantidad que aunque pueda parecer baja es esperanzadora, puesto que se trata de tumores con muy mal pronóstico.

Despertar al sistema inmune

En febrero de 2014, los oncólogos del Hospital del Mar, en Barcelona, donde Laia se atendía, decidieron retirar la medicación. Ya no podía hablar, todo el alimento se le tenía que dar en



Fotos: iStock by Getty Images

RADIO 223, OTRA OPCIÓN

Entre el 65 y 80% de los mexicanos que tiene cáncer de próstata en etapa avanzada desarrollan metástasis ósea. Para tratar a estos pacientes, el Instituto de Física de Noruega creó un nuevo fármaco radiactivo, del cual se hacen las primeras pruebas en México, explica Enrique Estrada Lobato, jefe de Medicina Nuclear del Instituto Nacional de Cancerología. “Los tratamientos que se utilizan en medicina nuclear están hechos a base de yodo 131, elemento que emite unas pequeñas partículas llamadas beta, sin embargo, como son pequeñas se necesita una cantidad grande para que sean efectivas”. El nuevo fármaco, llamado

Radio 223, emite partículas 7,000 veces más grandes que las beta y la energía que deposita en las células tumorales es 300 veces más alta, por lo que se requieren cantidades menores para destruir la célula tumoral.

Claudia Macedo

son, por tanto, terapéuticas. Lo que hacen es tratar de reforzar la capacidad natural del cuerpo para defenderse a sí mismo.

Una de las vacunas más prometedoras es el Racotumomab, fármaco desarrollado por el Centro de Inmunología Molecular de la Habana y el Laboratorio Elea de Argentina. Está dirigida a aquellas personas que sufren cáncer de pulmón, el que más muertes al año acarrea. Consiste en un antígeno, sustancia que estimula una respuesta inmunitaria específica que hace que nuestras defensas “vean” las células enfermas y las eliminen.

La gran noticia es que esta vacuna terapéutica carece de efectos adversos, aunque solo se puede aplicar en una etapa concreta de desarrollo del tumor. Antes o después no es efectiva. Además del cáncer de pulmón, también se investiga para cáncer de mama.

Los “acentos” al genoma

Algunos tumores son causados por factores externos que alteran nuestro material genético. Todas las células de nuestro organismo contienen los mismos genes, que son las unidades en que está dividido nuestro ADN y que las hacen funcionar. Ahora bien, para que una célula de la piel haga un trabajo distinto que una del corazón, esos genes tienen que

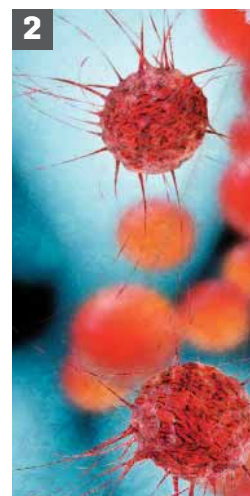
papilla, no se mantenía en pie. Poco antes, los familiares y amigos de Laia decidieron contactar con un oncólogo catalán que trabaja desde hace muchos años en Estados Unidos. A comienzos de 2014, la revista *Science* publicó una información en la que se afirmaba que la inmunoterapia, que es la estrategia que el médico Antoni Ribas investiga, era, sin duda, el avance científico más importante del año anterior. Se trata de una novedosa estrategia de abordar el cáncer, que en lugar de atacarlo directamente, libera al sistema inmunitario para que sea él quien lo ataque con toda su fuerza.

Aunque dentro de la inmunoterapia hay distintas aproximaciones, la que mejores resultados está dando es aquella que persigue quitarle los frenos a nuestras defensas. Tenemos un sistema inmune que está preparado para luchar contra amenazas externas, no internas. Por ello tiene una serie de “frenos” que evitan que amenace a nuestro propio organismo. De no ser así, padeceríamos una multitud de enfermedades autoinmunes, explica Antoni Ribas, del programa de inmunología de los tumores en la Universidad de California, en Los Ángeles.

Este investigador ha identificado dos inhibidores o frenos, el CTLA-4 y el PD-1, que por el momento son las moléculas más estudiadas y en las que se basan los ensayos clínicos. Y ha desarrollado fármacos capaces de desactivar esos frenos. En un estudio con 135 pacientes que presentaban melanoma, un cáncer de piel muy agresivo, les suministró un anticuerpo dirigido contra PD-1. El 30% de los pacientes respondieron y la enfermedad, intratable hace tan solo cuatro años, remitió. Y lo más esperanzador: no se ha vuelto a reproducir. En otro estudio liderado por Jedd Wolchok, del Memorial Sloan Kettering de Nueva York, se trató a 53 pacientes con dos anticuerpos distintos: uno dirigido a PD-1 y otro a CTLA-4. Cuatro de cada diez respondieron al tratamiento y esa cifra aumentó a 53% cuando se combinaban ambos fármacos. Eso sí, estos tratamientos tienen graves efectos secundarios, porque al quitarle los frenos al sistema inmunitario este también se vuelve contra el organismo: uno de cada cinco pacientes desarrolla enfermedades como colitis ulcerosa. Con todo, esta terapia no es efectiva para cáncer de mama. A Laia se le cerraban todas las puertas.

Dentro de las inmunoterapias también se incluyen las llamadas vacunas contra el cáncer. Aunque se conoce este tratamiento como “vacuna”, el término suele generar confusión, porque a diferencia de lo que ocurre con otras enfermedades, como el sarampión o la varicela, estas vacunas no previenen que aparezca el cáncer, sino que lo tratan;

1. Gran parte de los químicos presentes en los cigarrillos son cancerígenos.
2. Ilustración en 3D que muestra el aspecto de las células cancerosas.





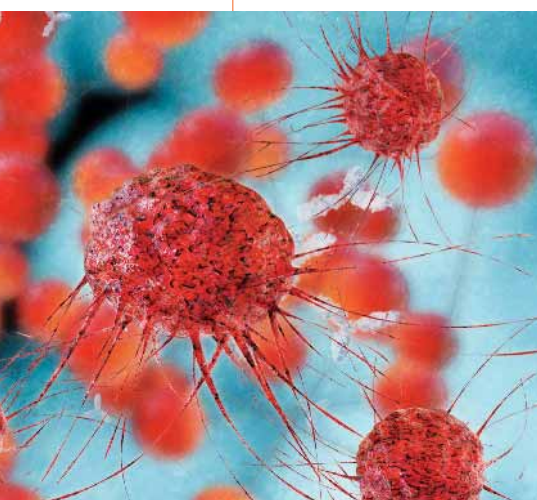
La exposición prolongada a los rayos ultravioletas del sol aumenta las posibilidades de padecer cáncer de piel.

estar regulados en forma diferente. Eso es la epigenética. De alguna manera, es como si el ADN fuera el abecedario y la epigenética los acentos, las cursivas, las mayúsculas, la puntuación, todo aquello que hace que las palabras tengan un sentido determinado.

Factores como el tabaco, el alcohol o las grasas saturadas pueden influir sobre la epigenética y producir enfermedades como el cáncer. Existen fármacos ya aprobados que ayudan a revertir esas alteraciones epigenéticas, sobre todo en pacientes que padecen linfomas y leucemias. Lo que hacen es devolverle la expresión adecuada a los genes y en las células sanas tienen muy poca toxicidad. “En el futuro se tendrán que desarrollar más fármacos epigenéticos pero tendrán que ser más específicos”, señala Carlos López-Otín, bioquímico y codirector del proyecto español para la secuenciación del genoma de la leucemia linfática crónica.

El principal problema de los tumores es que se esparcen por el cuerpo, es decir, que producen metástasis. Eso le ocurrió a Laia, que del pecho izquierdo se le pasó al otro pecho, y luego al pulmón y al cerebro. El principal escollo para evitar la metástasis es que muchas veces es indetectable hasta que se forma un tumor de cierto tamaño. Y entonces, en muchas ocasiones, es imparable. ¿Y si se pudiera detectar mucho antes?

Investigadores del Instituto de Ciencias Fotónicas (ICFO) llevan años trabajando con nanopartículas de oro para intentar desarrollar laboratorios diminutos y portátiles, del tamaño de un chip, que detecten marcadores de proteínas de cáncer en la sangre. Aunque es extremadamente pequeño, el chip que han desarrollado alberga varios sensores distribuidos en una red de microcanales de fluidos, que permiten hacer varios análisis a la vez. En su superficie hay nanopartículas de oro recubiertas de un receptor de anticuerpo que puede atraer a marcadores tumorales.



“El funcionamiento es sencillo se inyecta una gota de sangre en el chip; la sangre circula por los microcanales y si contiene marcadores de cáncer, se adhieren a las nanopartículas, lo que provoca cambios que el dispositivo monitoriza y analiza para hacer una evaluación directa del riesgo que tiene el paciente de desarrollar cáncer”, explica el físico Romain Quidant, del ICFO.

Estos chips ya están en el mercado. Y estos físicos cuánticos también tratan de dar con una terapia más eficiente y menos invasiva para combatir el cáncer mediante el uso de luz láser y nanopartículas de oro. “La idea es recubrir nanopartículas de oro con moléculas que puedan reconocer las células cancerosas —comenta Romain Quidant, que lidera este proyecto—. Una vez dentro del organismo, al encontrar una célula enferma se adhieren a ella. Entonces entra en acción la luz láser: las nanopartículas de oro tienen la peculiaridad de propiciar un tipo de resonancia óptica denominada resonancia plasmón. Al ser sometidas al láser, las nanopartículas de oro se calientan por efecto de la resonancia plasmón hasta el punto de llegar a quemar el tejido enfermo”.

Esta investigación está en fase de pruebas de laboratorio *in vitro* sobre células aisladas; el siguiente paso será inyectar esas partículas en animales para ver si ayudan a localizar y eliminar a las células cancerosas. “A diferencia de la quimio o la radioterapia, se espera que estas técnicas destruyan un tumor sin afectar al resto de tejidos sanos que lo rodean”, puntualiza Quidant.

Por el momento, todas estas terapias y estrategias son experimentales. Así que ninguna le hubiera salvado la vida a Laia. El 1 de marzo murió después de cuatro años de lucha. No había cumplido los 36 años. Tal vez, si hubiera conseguido vivir un año más, otra sería la historia, porque los avances en ciencia y sobre todo en oncología tienen lugar a un ritmo vertiginoso.

A Manel Esteller, experto en epigenética, le gusta poner como ejemplo a Freddy Mercury, de la banda de rock Queen. El oncólogo asegura que si el músico hubiera logrado vivir un año más, lo más probable es que no hubiera muerto de sida, porque poco después de su muerte se hallaron los retrovirales que cronifican la enfermedad. Quién sabe. La ciencia avanza a pasos de gigante, y en los próximos años estas terapias podrían comenzar a dar exitosos frutos. Lo que sí está claro es que jamás se encontrará una única solución capaz de curar todos los cánceres. 