LOS GRANDES **RÉCORDS** DE LA **METEOROLOGÍA**

MUY INTERESANTE

www.muyinteresante.es

PSICOLOGÍA
¡Tumbamos a **6 superhéroes** en el diván!

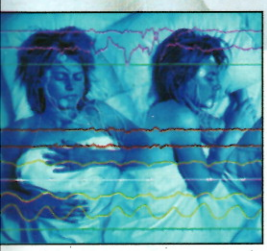
393
FEBRERO
2014
3,20 €

Printed in Spain - Canarias 3,35 € (sin IVA), incluido transporte.
Alemania 8,60 € / Austria 8,50 € / Bélgica 8,60 € / Francia 8,30 €
Grecia 7,60 € / Reino Unido 6,40 GBP / Suiza 10,90 CHF

Universos sintéticos, ordenadores de luz y otros espectaculares avances

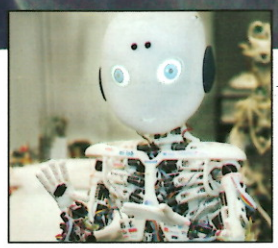
La Nueva Física

10 ideas revolucionarias que van a cambiar nuestra vida



SALUD & SUEÑO
¿Por qué ya no puedes **dormir**?

PESTES
La peligrosa picadura de la **garrapata**



CIENCIA
Lo último en **inteligencia artificial**

GETTY

La amenaza de la garrapata

Con su silenciosa picadura, este ácaro puede transmitir infecciones tan peligrosas como la enfermedad de Lyme, difícil de diagnosticar y tratar... y cada vez más frecuente.

Un reportaje de **JOANA BRANCO** (con información de **MÓNICA GONZÁLEZ**)

A principios de la primavera, en los bosques de hoja caduca del hemisferio norte, unos pequeños pero vigorosos bichitos reúnen fuerzas entre la maleza. Dotadas de un complejo sistema sensorial que les permite reconocer olores específicos, vibraciones o cambios de temperatura, las garrapatas son diminutas amenazas cuya existencia en nuestro entorno muchas veces ignoramos, al igual que un hecho inquietante: su pequeña e indolora mordedura puede contagiarnos una larga lista de enfermedades.

3

Son las etapas de la enfermedad de Lyme: temprana y localizada (la bacteria aún no se ha propagado por el cuerpo); temprana (comienza a expandirse); y tardía (el cuerpo entero está infectado).

Entre ellas, la que afecta a más gente en el mundo de entre las transmitidas por un vector, una suerte de *sherpa* biológico que transporta en su mochila un microbio desde un individuo infectado por este a otro sano: la borreliosis de Lyme. Poco conocida en el ámbito médico –y prácticamente ignorada por la población–, la causa una bacteria, la espiroqueta *Borrelia burgdorferi*, que es transmitida al ser humano a través de la picadura de una garrapata del género *Ixodes*.

Si se diagnostica y trata durante los primeros meses, la infección no suele complicarse. Sin embargo, el panorama cambia drásticamente a medida que pasa el tiempo. Unos meses –e incluso años– después de la picadura, los problemas provocados por la espiroqueta pueden causar estragos por todo el organismo y dejar graves secuelas.

Su difícil diagnóstico y la ausencia en muchos países de programas específicos de detección implica que el número real de afectados a escala global constituye a fecha de hoy un misterio. Lo cierto es que varios estudios recientes indican que quizá estemos ignorando un importante

↖ **Un retrato del enemigo.** Imagen coloreada de una garrapata fotografiada en un microscopio electrónico de barrido. Se trata de un ejemplar del género *Ixodes*, vector de la enfermedad de Lyme, que se reportó por primera vez en el pueblo estadounidense de Lyme (Connecticut), en 1975.

problema de salud pública. Se sospecha que la cifra de contagiados podría llegar a ser hasta diez veces mayor que la ofrecida por las estadísticas oficiales.

Transporte biológico. Sin vacuna a la vista y con unos métodos de prevención poco eficaces, los datos apuntan a una posible expansión de la enfermedad, a medida que la bacteria y su portadora conquistan nuevos territorios. La situación se agrava por la gran cantidad de casos mal diagnosticados, lo que lleva a algunos expertos a afirmar que el **15 % de la población mundial podría estar infectada** 1, e incluso ya se habla de una epidemia silenciosa. Con tan complejo escenario como telón de fondo, varios grupos de investigación en Estados Unidos dan los últimos pasos en el desarrollo de una solución novedosa que se centra en inmunizar a la fauna para proteger al ser humano.

En palabras de Maria Gomes-Solecki, veterinaria y profesora en la Universidad de Tennessee, que lleva más de tres quinquenios estudiando la *Borrelia* –de la que se conocen más de una decena de genoespecies, aunque solo tres son claramente patógenas para el hombre–, aquella no tiene un camino directo para infectar a una persona. "Las borrelias viven primero en el organismo de un hospedador, que puede ser un ratón de campo, una ardilla, una lagartija... Pero al no ser contagiosa, no logra cambiar de morada sin una pequeña ayuda. Ahí es donde entran en escena las garrapatas", dice Gomes-Solecki.

Cuando estas se alimentan de la sangre de un animal enfermo, quedan infectadas y se convierten en un vector de la dolencia. Al seguir picando a otros seres vivos, las garrapatas ofrecen a las bacterias la oportunidad de encontrar nuevos hospedadores, que bien pueden pertenecer a la especie humana.

Una vez contraída la infección, todo empieza con un sarpullido, detalla el doctor Mariano Bueno 2, presidente de la Sociedad Española de Medicina Biológica y Antienvejecimiento y director del instituto de biomedicina Biosalud, el único en España donde se realizan las pruebas para detectar esta enfermedad.

El primer síntoma de padecer este mal suele consistir en una lesión de la piel llamada eritema migrans, que se manifiesta como un anillo rojo que se extiende desde un punto central más oscuro. No obstante, aunque esa zona puede estar caliente al tacto, no duele ni pica, y por eso a menudo la dolencia pasa desapercibida o se confunde con otras erupciones cutáneas. A continuación, y para complicar todavía más el diagnóstico, los pacientes acusan síntomas en todo similares a los de una fuerte gripe y que pueden remitir incluso sin tratamiento, lo que aleja al afectado de los hospitales mientras la infección se extiende implacable por su organismo.

El avance fantasma. Un diagnóstico precoz conduce a un tratamiento con antibióticos, que normalmente acaba con la bacteria. "Pero pueden surgir problemas graves cuando se ignoran los primeros síntomas, lo que desgraciadamente pasa en la mayoría de los casos", señala el doctor Bueno, habituado a atender a personas que llevan varios años enfermas sin saber muy bien de qué.

La borreliosis es capaz de afectar a casi todos los sistemas del cuerpo, pero no lo hace siempre de la misma manera, ni sigue un patrón. Su progreso y los síntomas resultan tan variados que la han llamado la gran imitadora, tanto que resulta fácil confundirla »

↖ **Malos rollos.** Alargadas y enrolladas helicoidalmente. Este es el aspecto la bacteria *Borrelia burgdorferi* –izquierda–, que causa la enfermedad de Lyme y que llega a los humanos a través de la picadura de la garrapata: a la derecha, un ejemplar acaba de ser arrancado de la piel.

1 Vídeo

bit.ly/1dm20Yh
Olatz Susial, una mujer española que superó la enfermedad de Lyme, relata su experiencia.

2 Web

bit.ly/18VMmTR
El doctor Bueno explica con detalle los síntomas, el diagnóstico y el tratamiento de la borreliosis de Lyme.

KAREN KASMAUSKI / CORBIS

GETTY

De ratones y garrapatas. Un operario recolecta garrapatas en un jardín donde muchas personas, especialmente niños, pueden convertirse en sus víctimas. También pone trampas para los ratones que infectan a estos ácaros. El estudio de estos roedores –izquierda– es esencial para generar medidas contra la borreliosis de Lyme.

La enfermedad de Lyme es fácil de confundir con otros males

» con otras dolencias muy diferentes, como la esclerosis múltiple, la artritis, la fatiga crónica e incluso el autismo.

Pese a las muchas investigaciones realizadas a lo largo de las últimas décadas, una consulta a la web de la Acción Concertada Europea sobre la Borreliosis de Lyme (EUCALB) nos enseña que, hasta la fecha, el método de protección más válido 3 de que disponemos consiste en evitar a toda costa la picadura de las garrapatas. Una opción de dudosa eficacia, basada en el uso de ropa adecuada y repelentes, y que, según el Centro de Control y Prevención de Enfermedades (CDC) norteamericano, solo funciona en el 40 % de las ocasiones.

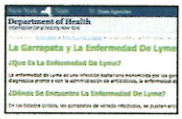
Una larga batalla. En ese país, donde la borreliosis de Lyme está reconocida como un grave problema de salud pública, con sus principales focos de contagio identificados, se han probado varios enfoques de protección eficaces a pequeña escala. "Ninguno ha sido capaz de reducir la extensión geográfica de la enfermedad ni de frenar el aumento de su incidencia en la población", advierten Roger Clark y Linden Hu, de la Tufts University School of Medicines, en Massachusetts.

En 1998, fecha de lanzamiento de la vacuna humana LYMErix, la única comercializada hasta la fecha contra la enfermedad de Lyme, el panorama resultaba más alentador. Muchos daban por conjurado el fantasma de una epidemia. Cuatro años después, LYMErix se retiró del mercado a causa de la documentación de reacciones adversas en los afectados y por la poca aceptación del público. Se volvía al punto de partida.

Tras este fracaso e inspirada por los proyectos de inmunización de reservorios –población de seres vivos que aloja de forma crónica el germen de una enfermedad– llevados a cabo con la rabia, Gomes-Solecki decidió investigar en el mismo sentido. El concepto es simple, como ella misma expone: "Si vacunamos a los animales, rompemos el ciclo de diseminación de la enfermedad, ya que las garrapatas que se alimentan de ellos quedan también vacunadas, libres de la bacteria".

En diez años, esta veterinaria ha recaudado casi ocho millones de dólares para financiar su labor, la mayoría aportados por el Gobierno estadounidense y el CDC. El éxito de su vacuna animal permitiría inmunizar a las principales especies hospedadoras de la bacteria e investigar métodos de diagnóstico. "La idea de inmunizar a los animales que actúan como reservorios parece muy prometedora", recalca la investigadora, que espera con ansia los resultados de las pruebas. Del mismo modo opina el biólogo Linden Hu, que está usando una metodología algo distinta para desarrollar una vacuna de este tipo.

3 Web



bit.ly/1cQgj9q
Página (en español) del Departamento de Salud de Nueva York con consejos de protección contra las garrapatas y la enfermedad de Lyme.

Defensa activa. Una empleada pública de Weston (Florida) instala en un parque de su ciudad paneles informativos sobre las garrapatas y sus peligros.

Ambos científicos creen que su *fórmula* podría ser la definitiva, y desde luego más económica y segura que cualquier vacuna *anti-Lyme* desarrollada para el hombre. "Contar con un preparado inmunológico que fuera barato, eficaz e inocuo sería perfecto", explica Hu. "Sin embargo, veo difícil que se pueda cumplir con todos estos supuestos".

¿Será la panacea? Varias voces se han alzado a favor del desarrollo de una vacuna para nuestra especie. Stanley Plotkin, un reconocido vacunólogo cuyo hijo padeció esta enfermedad, calificó la retirada de LYMErix del mercado de "fracaso del sistema de salud pública". Pero no todos los expertos piensan igual. Linden Hu sostiene que "con el uso de una vacuna humana no existe la posibilidad de disminuir la tasa de infección en las garrapatas. La enfermedad seguirá aumentando su prevalencia y extendiéndose a nuevas áreas, poniendo a más y más personas en riesgo. Una vacuna que reduzca o incluso elimine la infección a nivel del reservorio tendrá efectos mucho más eficaces y rentables a largo plazo". Su opinión viene avalada por los datos. Durante años, el registro oficial era de entre 25.000 y 30.000 nuevos casos al año, solo en EE. UU. No mucho para un país con más de 300 millones de habitantes. Sin embargo, tres nuevos estudios del Centro de Control y Prevención de Enfermedades indican que ese número puede ascender a 300.000 al año.

En Europa no existen estadísticas oficiales en todos los países, lo que resta fiabilidad a los números. Aun así, se estima que un mínimo de 85.000 personas contraen la enfermedad de Lyme cada año, un valor que no cesa de aumentar y

que, según los análisis de la OMS, podría duplicarse con un diagnóstico correcto de todos los afectados. En España se declaran unos 10.000 casos anuales, pero el doctor Bueno asegura que "son al menos cuatro veces más, y pueden actuar como un factor contribuyente de sus dolencias en más del 50 % de los enfermos crónicos".

A este lado del charco, el mayor número de afectados por borreliosis se da en el norte, especialmente en las zonas alrededor del mar Báltico, aunque el Centro Europeo de Prevención y Control de Enfermedades ha avisado de que la distribución geográfica de la *Borrelia* va en aumento, quizá por el cambio climático. En 2006, un estudio de la Universidad de Estocolmo para la OMS concluyó que las temperaturas nocturnas han subido significativamente desde la década de 1950, y lo ha hecho paralelamente a unos inviernos menos fríos y a un adelanto de dos semanas en el inicio de la primavera. Cambios que les son favorables a las garrapatas.

Nuevas armas. Han fracasado tanto las técnicas de control de la vegetación como el uso masivo de acaricidas, que además acarrean un impacto negativo en el medio ambiente y riesgo para la salud humana. Así, las vacunas orales para hospedadores se postulan como la mejor opción. La eficacia de una estrategia de inmunización de la fauna se demostró en 2004 en un estudio hecho por científicos de las universidades de Yale y de California. Tras capturar y vacunar a unos mil ratones de patas blancas, *Peromyscus leucopus*, los principales hospedadores de la enfermedad en EE. UU., Alan Barbour, Durland Fish y su grupo de investigación verificaron cómo bajaba el número de garrapatas infectadas.

A gran escala y para su uso regular, un protocolo que obligue a atrapar a los animales para inocular la vacuna no sería práctico ni económicamente sostenible. Sin embargo, Barbour, dueño de varias patentes para vacunas animales contra el Lyme, pensaba que la administración oral funcionaría. Su planteamiento se confirmaría dos años más tarde, cuando Gomes-Solecki probó la capacidad de su preparado oral. Usando los mismos antígenos presentes en la versión inyectable, esta desarrolló un liofilizado que, una vez ingerido por los ratones, generaba una respuesta inmune capaz de prevenir futuras infecciones de *Borrelia*, pero también de eliminar a la bacteria del organismo de las garrapatas que se alimentaban de los ratones vacunados. Se rompía así el ciclo de vida de la bacteria.

"Al ser un producto liofilizado, se puede producir fácilmente en grandes cantidades, así como administrarse a una amplia gama de hospedadores salvajes", explica Gomes-Solecki. "Y la proteína usada para crear una reacción inmune se conserva a través de todas las especies de *Borrelia*, lo que permitiría el uso efectivo de la vacuna también en Europa, donde existe una mayor variedad genética del patógeno".

Por su parte, el grupo de investigación de la Universidad Tufts se ocupa ahora de desarrollar el cebo perfecto. Hu aclara que, "para que la vacuna funcione, necesitamos un sistema eficaz para administrarla, que garantice un amplio consumo entre los animales. Un cebo ambientalmente estable, atractivo para los ratones y no nutritivo, y que nos permita diseñar unas pruebas de campo exhaustivas".

Este 2014 verá la luz el último trabajo del equipo de Gomes-Solecki, que acaba de someter "la vacuna a un periodo de prueba de campo de cinco años, con resultados muy positivos". La investigadora espera disponer en un futuro próximo de un producto comercializable para erradicar al fin la enfermedad de Lyme. ■

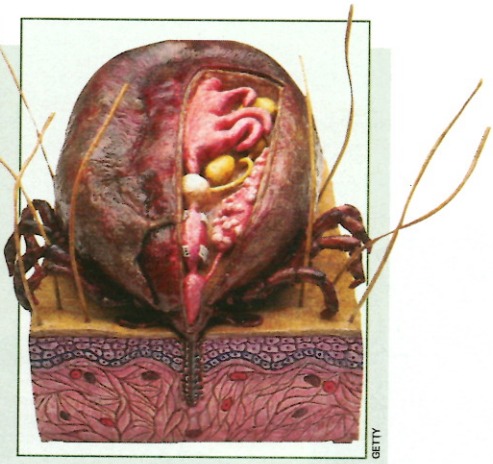
40 mil

Número de nuevos casos anuales en España de la enfermedad de Lyme, según algunas estimaciones.

Una espiral enfermiza

En la naturaleza, la enfermedad de Lyme sigue un ciclo de contagio que transcurre paralelo al de la vida de las garrapatas y que se desarrolla a lo largo de dos años.

Todo comienza cuando el arácnido pone sus huevos en ciervos, perros y otros animales de los que se alimenta al empezar la primavera. Esos huevos caen al suelo y eclosionan: las larvas aún limpias de la bacteria *Borrelia burgdorferi* se infectan con esta al alimentarse de roedores y pájaros previamente mordidos por otras garrapatas afectadas por la *Borrelia*. Tras hibernar, en la primavera del segundo año las larvas infectadas se convierten en ninfas adolescentes que pasan meses parasitando a todo tipo de mamíferos, humanos incluidos. Ya adultas, las garrapatas hibernan prestas a despertar en la primavera y recomenzar el ciclo.



GETTY

↕ La garrapata es una *chupasangre* voraz. El hipostoma es el órgano alargado y dentado con el que se fija a la piel. Junto con sus quelíceros –apéndices para perforar y succionar– funciona con suma eficacia.

ILUSTRACIÓN: JOSÉ ANTONIO PEÑAS