

MESA II. Infecciones transmitidas por vectores

Moderadores: **Joan Pau Millet.** *Servicio de Epidemiología. Agència de Salut Pública de Barcelona. Servicios Clínicos. Barcelona. CIBER de Epidemiología y Salud Pública (CIBERESP). Madrid.*
Elena Sulleiro. *Servicio de Microbiología. Hospital Universitari Vall d'Hebron. Barcelona.*

Costes económicos de las infecciones transmitidas por vectores

Elisa Sicuri

Instituto de Salud Global de Barcelona. España. LSE Health. London School of Economics. UK. Manhica Health Research Centre. Mozambique.

Correspondencia:

Elisa Sicuri

E-mail: e.sicuri@lse.ac.uk

Las enfermedades transmitidas por vectores (ETV) constituyen un grupo heterogéneo de enfermedades infecciosas que incluye la malaria, el dengue, la leishmaniasis, la enfermedad de Chagas, el Zika, la esquistosomiasis, entre muchas otras. Muchas ETV son consideradas desatendidas debido a la escasa inversión, especialmente por el sector privado, en investigación para el desarrollo de innovaciones, como nuevos medicamentos y vacunas, que puedan reducir la relativa morbilidad. Por esta razón, la mayoría de las enfermedades desatendidas aún no son prevenibles mediante vacunas y, en algunos casos, carecen de herramientas diagnósticas y de tratamientos efectivos. Las ETV representan más del 17% de todas las enfermedades infecciosas en el mundo, causando más de 700,000 muertes anualmente según la Organización Mundial de la Salud. Aunque son endémicas en muchas áreas del planeta, la carga de morbilidad y mortalidad asociadas con las ETV está desproporcionadamente concentrada en países de ingresos bajos y medianos. Las ETV representan una amenaza significativa para los más desfavorecidos. Debido al cambio climático y a las migraciones, se espera que la carga de enfermedades asociadas con las ETV aumente en áreas endémicas y se expanda geográficamente hacia regiones actualmente no consideradas endémicas, incluyendo varias áreas de Europa. En áreas endémicas, la prevención de las ETV se basa en medidas farmacológicas como la quimioprofilaxis, así como en

herramientas y estrategias de control que limitan la proliferación de vectores o evitan el contacto entre humanos y vectores (como mosquiteros, fumigación residual en interiores, mejoras en las viviendas, repelentes de insectos para la piel, manejo de aguas estancadas, entre otras). La transmisión de estas enfermedades no ocurre de persona a persona, especialmente no por vías aéreas (a diferencia, por ejemplo, de las enfermedades respiratorias como el SARS-CoV-2/COVID-19), lo cual caracteriza ampliamente el control de estas enfermedades. La necesidad de un vector para la transmisión del patógeno y de la infección, tiene aspectos tanto positivos como negativos para el control de las ETV. Entre los aspectos positivos se encuentra que la transmisión no se impide distanciando a las personas en la comunidad, sino evitando el contacto entre las personas y los vectores, lo cual mitiga las consecuencias económicas negativas que hemos experimentado recientemente con la pandemia de SARS-CoV-2. Por otro lado, los aspectos negativos incluyen la complejidad de entender el comportamiento y la capacidad de adaptación de los vectores, especialmente en la situación actual de cambio climático. Sin embargo, es importante destacar que estas enfermedades no solo se transmiten a través de vectores, sino también por contacto con sangre y tejidos infectados, y en algunos casos, de madre a hijo (transmisión vertical). Los costes asociados con las ETV se pueden primariamente distinguir en costes incurridos en países

endémicos y no endémicos. Además, se pueden hacer ulteriores distinciones entre costes de prevención y tratamiento, costes directos e indirectos, y costes que afectan al sector sanitario y otros sectores, entre otras distinciones. En países endémicos, los costes de prevención (por ejemplo, los costes de la fumigación residual de interiores y de las redes mosquiteras) y de tratamiento son elevados. En algunos países, los gobiernos sostienen parte o todos los costes de prevención; sin embargo, en muchos casos son las familias las que tienen que adquirir redes mosquiteras con medios financieros propio. Un estudio reciente ha probado que la falta de dinero disponible es una barrera para la posesión de redes mosquiteras¹. Es importante señalar que los costes de evitar cada infección (costes unitarios de prevención) son más elevados cuanto más se acerca la eliminación o interrupción de la transmisión. Esto se debe a causas como la dificultad de identificar focos aislados de transmisión y la baja percepción del riesgo con consiguiente escasa adherencia de las comunidades a las intervenciones preventivas. Por ejemplo, los costes unitarios asociados con la erradicación de la oncocercosis se proyectaron en un valor, por lo menos, dos veces más alto del coste unitario asociado con el control².

Dada la fragilidad de los sistemas de salud y de su financiación, los costes de tratamiento, en muchos casos, recaen en las familias. Las familias también pueden incurrir en elevados costes de transporte en la búsqueda de atención médica y de tratamiento, así como en costes indirectos como la pérdida de día de trabajo y las consecuentes pérdidas de ingresos. Se estima que en la Amazonas Brasileña el coste mediano, por el sistema de salud, de tratar un caso de malaria durante el embarazo en consulta externa es de más de 100 USD. Aunque el sistema de salud sea universal y gratuito en el país, a este valor hay que añadir costes no médicos incurridos por las mujeres de casi 50 USD. Además, los costes se estimaron por lo menos 3 veces más altos en caso de admisión³. Notablemente, aunque no estén cuantificados, se puede especular que los costes derivados de la falta de innovación en productos de salud, a la cual consiguen la ausencia de vacunas, la presencia de medicamentos con efectos adversos significativos y baja eficacia, entre otras, son muy elevados. Además de los costes asociados con el manejo de la fase aguda de la infección, muchas ETV implican la necesidad de atención y cuidado en el largo plazo, debido a la enfermedad crónica y presencia de séquelas. Un modelo matemático estimó el promedio global ponderado de tratamiento de la enfermedad de Chagas en 3,456 USD⁴. Los costes de largo plazo son tanto directos como indirectos y en muchos casos implican costes

potencialmente catastróficos para las familias. Otros costes, normalmente desatendidos, son los que recaen en sectores diferentes del sanitario. Muchas ETV constituyen una barrera al desarrollo económico de las zonas endémicas, tanto en el breve como en el largo plazo. Un estudio reciente ha estimado que una fuerte bajada de incidencia de malaria consecuente a un proyecto de eliminación en el Sur de Mozambique, conllevó a una reducción del absentismo escolar, en el breve plazo, del 28%; es decir, el coste de la malaria en esta área incluye una reducción de la asistencia escolar del 28% en comparación con áreas donde la incidencia de malaria roza cero⁵.

En países no endémicos, destacan los costes de la identificación (cribado y diagnóstico) y tratamiento de los casos importados. Además, los costes asociados con la gestión del riesgo de introducción de los patógenos cuando existe en el país un vector capaz de transmitir, son sustanciales: la prevención de la transmisión autóctona, implica costes relacionados con el monitoreo de la presencia y numerosidad de los vectores y con el estudio del comportamiento y adaptación de los mismos, así como los costes de prevención, por ejemplo la fumigación alrededor de los casos identificados, y la concienciación de la población para evitar acciones que favorezcan la reproducción de los vectores. Comunes a áreas endémicas y no endémicas, son los costes de verificación en bancos de sangre y órganos: mientras exista un riesgo, aunque sea mínimo, estas medidas no se pueden descuidar.

Bibliografía

1. Tarozzi A, Mahajan A, Blackburn B, Kopf D, Krishnan L, Yoong J. Micro-Loans, Insecticide-Treated Bednets, and Malaria: Evidence from a Randomized Controlled Trial in Orissa, India. *Am Econ Rev*. 2014;104(7):1909-41. doi: 10.1257/aer.104.7.1909
2. Kim YE, Sicuri E, Tediosi F. Financial and Economic Costs of the Elimination and Eradication of Onchocerciasis (River Blindness) in Africa. *PLoS Negl Trop Dis*. 2015;9(9):e0004056. doi:10.1371/journal.pntd.0004056
3. Bôtto-Menezes C, Bardají A, Dos Santos Campos G, Fernandes S, Hanson K, Martínez-Espinosa FE, et al. Costs Associated with Malaria in Pregnancy in the Brazilian Amazon, a Low Endemic Area Where *Plasmodium vivax* Predominates. *PLoS Negl Trop Dis*. 2016;31;10(3):e0004494. doi: 10.1371/journal.pntd.0004494
4. Lee BY, Bacon KM, Bottazzi ME, Hotez PJ. Global economic burden of Chagas disease: a computational simulation model. *Lancet Infect Dis*. 2013;13(4):342-8. doi: 10.1016/S1473-3099(13)70002-1
5. Cirera L, Castelló JV, Brew J, Saúte F, Sicuri E. The impact of a malaria elimination initiative on school outcomes: Evidence from Southern Mozambique. *Econ Hum Biol*. 2022;44:101100. doi: 10.1016/j.ehb.2021.101100

Diagnóstico microscópico de la malaria y esquistosomiasis a través de inteligencia artificial y robotización

Carles Rubio Maturana^{1,2}, Allisson Dantas de Oliveira³, Jordi Gómez i Prat⁴, Elena Sulleiro^{1,2}, Francesc Zarzuela¹, Joan Joseph-Munné¹, Clara Prats³, Daniel López-Codina³

¹Departamento de Microbiología. Centro de Enfermedades Transmisibles y Salud Internacional Drassanes-Vall d'Hebron. Hospital Universitario Vall d'Hebron. Barcelona. ²Departamento de Genética y Microbiología. Universidad Autónoma de Barcelona. Barcelona. ³Grupo de Investigación en Biología Computacional y Sistemas Complejos (BIOCOM-SC). Departamento de Física. Universidad Politécnica de Cataluña. Castelldefels. ⁴Departamento de Enfermedades Infecciosas. Salud Pública y Comunitaria (eSPIC). Centro de Enfermedades Transmisibles y Salud Internacional Drassanes-Vall d'Hebron. Hospital Universitario Vall d'Hebron. Barcelona.

Correspondencia:

Daniel López-Codina

E-mail: daniel.lopez-codina@upc.edu

Ver artículo sobre este tema en este mismo número de *Enf Emerg.* 2024;23(2):61-67

PaparrALERT. Notificación de picaduras de garrapata vía fotos de afectados en Castellón

Juan Carlos Gascó-Laborda¹, Noemí Meseguer-Ferrer¹, José Vicente Falcó-Garí², Lledó Lluch-Bacas¹, Viorica Rusen¹, Mariví Vidal-Cantero¹, Esther Silvestre-Silvestre¹, Jorge de la Torre-Edo³, María Barberá-Riera⁴, Juan B. Bellido-Blasco^{1,5}

¹Sección de Epidemiología. Centro de Salud Pública de Castellón: CSP-CS. ²Cátedra de control de Plagas. Universitat de València. ³Equipo de Atención Primaria Zona Básica de Salud Vall d'Alba. Castellón. ⁴Unidad de Sanidad Ambiental. CSP-CS. ⁵CIBERESP grupo 41.

Correspondencia:

Juan Carlos Gascó

E-mail: gasco_jua@gva.es

Antecedentes

Las enfermedades transmitidas por vectores han cobrado actualidad en los últimos años. En España, las garrapatas son vectores relevantes en salud pública^{1,2}. Hasta donde sabemos, hay pocos estudios sobre la incidencia de picaduras de garrapatas en pacientes ambulatorios asistidos en Atención Primaria.

A lo largo de los años 2018 y 2019, el Centro de Salud Pública de Castellón (CSP-CS) llevó a cabo un estudio sobre la incidencia de picaduras de garrapatas en 9 municipios de carácter rural, con 12.500 habitantes en conjunto³. El estudio comenzó tras la notificación del Equipo de Atención Primaria sobre la percepción de un aumento de picaduras atendidas. Se habilitó un sistema

de recogida y transporte semanal de garrapatas para su clasificación entomológica. Además, se confeccionó una encuesta epidemiológica para los casos. Los resultados de este estudio han sido presentados en reuniones científicas de la Sociedad Española de Epidemiología en Lisboa (2018), Oviedo (2019) y León (2021)³. Se estimó la incidencia, la estacionalidad, los lugares anatómicos de las picaduras, así como las especies de garrapatas identificadas. En 2018 hubo 118 pacientes y en 2019 hubo 119 de los que se extrajeron 226 garrapatas para clasificar. Las especies identificadas, por orden de mayor a menor frecuencia fueron: *Hyalomma lusitanicum* (86,3 %), *Rhipicephalus sanguineus* (8,8 %), *Dermacentor marginatus* (4,4 %) e *Ixodes ricinus* (0,4 %).

Estudio actual: PaparrALERT

La pandemia lo paró todo. No obstante, en junio de 2023, se planteó la posibilidad de implementar un proyecto piloto inspirado en otros de mayor entidad, como Mosquito-Alert⁴. De manera que el nuevo proyecto tuvo dos novedades: una, la ampliación del área de estudio a todos los municipios del área del CSP-CS; y dos, comprobar qué tal podía funcionar un sistema de identificación probable de las garrapatas a partir de las fotos remitidas, primero al CSP-CS y posteriormente a la Universitat de València (cátedra de control de plagas, JVFG). El procedimiento consistió en informar del proyecto a los coordinadores de me-

dicina y de enfermería de cada centro de salud, solicitando al mismo tiempo su participación voluntaria. El sistema permite mantener un contacto vía *whatsApp* o correo electrónico con los servicios de Atención Primaria para resolver dudas y ofrecer sugerencias diversas (Figura 1). La evolución clínica de cada paciente "picado" es seguida durante un mes en su historia clínica usando básicamente la misma encuesta epidemiológica que en el estudio previo de 2023-19.

Resultados

A fecha de mayo de 2024 se ha recibido información de 124 pacientes. Las fotos han sido de calidad variada. En un par de casos, con dos garrapatas de distinta especie ancladas en la misma persona. Dos pacientes de un mismo municipio han sido diagnosticados de fiebre exantemática mediterránea (FEM) por laboratorio (serología); pero las garrapatas desancladas en ambos casos fueron *Dermacentor marginatum* (en ambos casos, además de fotos, se dispuso de los ejemplares que habían guardado los pacientes en su domicilio). Ello plantea la posibilidad de en estos casos se trate de TIBOLA en lugar de FEM, como se ha sugerido en un caso similar⁵. En cuanto a la distribución geográfica, se dispone de información de 19 municipios de los que antes no se tenía ninguna garrapata recogida. De nuevo, la más frecuente ha sido *Hyalomma*, seguida de *Rhipicephalus* y un único ejemplar de posible *Ixodes*.

Figura 1. Cartel usado en el proyecto piloto PaparrALERT para colocar en lugar visible de los Centros de Atención Primaria. En él se esquematiza el procedimiento y el circuito de remisión de fotos de las garrapatas que han picado a los pacientes.



Las limitaciones son varias. En primer lugar, se trata de un muestreo voluntario, no universal, por tanto, sometido a los sesgos de participación consiguientes. No obstante, la información recibida es útil porque amplía el conocimiento que teníamos de nuestra área de trabajo, especialmente rural. En segundo lugar, la clasificación basada en imágenes viene limitada por la calidad de las mismas. Cada participante enviaba las fotos realizadas con su móvil y según su destreza; aunque se ha ido mejorando este aspecto a lo largo del proyecto. En tercer lugar, se trata de una iniciativa local, con escasos recursos y participación voluntaria del equipo de Salud Pública y entomología, lo que puede determinar su continuidad.

Conclusiones y perspectivas de futuro

Se ha ampliado el conocimiento de la presencia de estos artrópodos en la provincia de Castellón en relación con el estudio previo. Se ha establecido un canal de información en 'tiempo suficiente' (1-3 días) que permite responder a algunas dudas que se plantean desde los centros de atención primaria. Se ha identificado algunos aspectos de mejora para la toma de fotos. Quizá una propuesta de futuro sea la selección de "centros centinela", más motivados y con capacidad (y arte) para la toma de fotos de más calidad; motivados de alguna manera desde la Administración Sanitaria. Estos centros bien pudieran seleccionarse de forma aleatoria o dirigida, y su personal recibir una pequeña formación sobre enfermedades de transmisión vectorial y toma de fotos. Es obvio que se necesita un servicio de entomología dispuesto

a participar en este sistema. Y hay que informar regularmente a los participantes sobre los resultados.

Con todas sus limitaciones, este proyecto local ha sido una oportunidad de acercamiento entre los equipos participantes de atención primaria, de epidemiología, de sanidad ambiental y de entomología, en el contexto de Una Salud.

Agradecimientos

A todos los profesionales sanitarios de los centros de atención primaria que con su participación voluntaria contribuyen desinteresadamente en este proyecto piloto.

Bibliografía

1. Toledo A, Olmeda AS, Escudero R, Jado I, Valcárcel F, Casado-Nistal MA, *et al.* Tick-borne zoonotic bacteria in ticks collected from central Spain. *Am J Trop Med Hyg.* julio de 2009;81(1):67-74.
2. Moerbeck L, Domingos A, Antunes S. Tick-Borne Rickettsioses in the Iberian Peninsula. *Pathogens.* 18 de noviembre de 2022;11(11):1377.
3. Bellido Blasco JB, De la Torre J, Falcó-Garí JV, Safont Aduara L, Barberá-Riera M, Gascó-Laborda JC, *et al.* Picaduras por garrapatas en un medio rural de Castellón: incidencia y especie. Tercer estudio 2019. En León: XXXIX Reunión Anual de la sociedad Española de Epidemiología; 2021.
4. Mosquito alert: leveraging citizen science to create a GBIF mosquito occurrence dataset [Internet]. [citado 3 de mayo de 2024]. Disponible en: <https://gigabytejournal.com/articles/54>
5. Martínez-Castillón D, Doste-Larrull DI, Sanz-Cardiel A, Rodríguez-Mañas J. Rickettsiosis, un caso de TIBOLA. *Pediatr Aten Primaria.* 2016;18:157-60.

Vigilancia de garrapatas en Cataluña

Oscar Cabezón^{1,2}, Laura Carrera Faja¹, Maria Puig Ribas¹, Ignasi Marco¹, Jaime Martínez Urtaza³, Rafael Molina López⁴, Johan Espunyes^{5,2}, Xavier Fernández-Aguilar^{5,2}, Sebastián Napp^{5,2}

¹Wildlife Conservation Medicine Research Group (WildCoM). Departament de Medicina i Cirurgia Animals. Universitat Autònoma de Barcelona (UAB). Bellaterra.

²Unitat mixta d'Investigació IRTA-UAB en Sanitat Animal. Centre de Recerca en Sanitat Animal (CReSA). Campus de la Universitat Autònoma de Barcelona (UAB). Bellaterra. ³Departament de Genètica i Microbiologia. Universitat Autònoma de Barcelona. Bellaterra. ⁴Centro de Recuperación de Fauna Salvatge de Torreferrussa. Forestal Catalana SA. Generalitat de Catalunya. Santa Perpètua de la Mogoda. ⁵IRTA. Programa de Sanitat Animal. Centre de Recerca en Sanitat Animal (CReSA). Campus de la Universitat Autònoma de Barcelona (UAB). Bellaterra.

Correspondencia:

Oscar Cabezón

E-mail: oscar.cabezon@uab.cat

Resumen

Numerosas enfermedades transmitidas por garrapatas son consideradas emergentes en Europa por el Centro Europeo de Control de Enfermedades (ECDC, 2024). Además, diferentes estudios predicen una expansión y aumento de las diferentes especies de garrapatas como consecuencia del cambio climático. En este sentido, los ecosistemas mediterráneos, incluyendo sus comunidades de especies salvajes y sus parásitos, serán unos de los más alterados por dicho cambio climático. Paralelamente, en las últimas tres décadas, las poblaciones de fauna salvaje europeas (principalmente ungulados) han incrementado sensiblemente su tamaño, así como su interacción con los seres humanos, facilitando la interacción bi-direccional de las enfermedades infecciosas. Ante esta realidad, es evidente la necesidad de monitorizar las diferentes especies de garrapatas y los patógenos zoonóticos que son capaces de transmitir. Sin embargo, existe una falta de conocimiento en cuanto a la distribución de garrapatas y sus patógenos asociados en Catalunya (ECDC, 2024).

Desde hace cinco años, desde el grupo para el estudio de la salud de la fauna salvaje WildCoM (UAB) estamos desarrollando los primeros trabajos con el objetivo de dar respuesta a este vacío de información. Desde un punto de vista amplio del territorio de Catalunya, hemos descrito la presencia de diferentes especies de los géneros de garrapatas *Hyalomma* spp., *Ixodes* spp., *Rhipicephalus* spp., *Haemaphysalis* spp., *Dermacentor* spp. tanto en fauna salvaje (jabalí, cabra montesa, ciervo europeo, corzo, rebeco pirenaico, erizos, lagomorfos, roedores y aves migradoras africanas) como a nivel ambiental. Esta información creará el primer mapa de distribución de garrapatas y sus patógenos en Catalunya, así como sus factores de riesgo.

A nivel local, hemos descrito un foco de circulación de Virus de la Fiebre Hemorrágica de Crimea-Congo (CCHFV) en Tarragona (Espunyes *et al.*, 2021; Carrera-Faja *et al.*, 2022; 2023) y hemos estado evaluando el uso de herramientas de metagenómica para

la detección de bacterias zoonóticas transmitidas por garrapatas presentes en jabalíes urbanos (Barcelona).

En cuanto al foco de circulación de CCHFV, nuestro equipo ha demostrado la presencia del virus desde hace más de 10 años en el macizo montañoso de "Puertos de Tortosa i Beceite". En los diversos estudios realizados se detectó una elevada seroprevalencia de anticuerpos frente al CCHFV en la población de cabra montés (100%) y jabalí (21%). Además, se pudo determinar que la cabra montesa juega un papel principal en el mantenimiento del virus y/o de la garrapata vector.

En cuanto al uso de metagenómica en la vigilancia de bacterias zoonóticas presentes en garrapatas de jabalíes urbanos del área metropolitana de Barcelona, hemos probado con éxito el uso de la tecnología Nanopore (MinION). Con dicha tecnología hemos podido detectar la presencia de diferentes especies del género *Rickettsia*, *Anaplasma* o *Coxiella*.

A medio plazo, la información que se estamos generando tiene como objetivo alimentar modelos de distribución presentes de garrapatas y las zoonosis asociadas, así como definir la evolución de éstas en futuros escenarios de cambio climático y ecosistémico.

Bibliografía recomendada

- Carrera-Faja L, Espunyes J, Cardells J, Fernández Aguilar X, Pailler-García L, Napp S, *et al.* Dynamics of Crimean-Congo hemorrhagic fever virus in two wild ungulate hosts during a disease-induced population collapse. *One Health*. 2023;17:100622.
- Carrera-Faja L, Cardells J, Pailler-García L, Lizana V, Alfaro-Deval G, Espunyes J, *et al.* Evidence of Prolonged Crimean-Congo Hemorrhagic Fever Virus Endemicity by Retrospective Serosurvey, Eastern Spain. *Emerg Infect Dis*. 2022;28:1031-4.
- ECDC. (2024). <https://www.ecdc.europa.eu/en>
- Espunyes J, Cabezón O, Pailler-García L, Dias-Alves A, Lobato-Bailón L, Marco I, *et al.* Hotspot of Crimean-Congo Hemorrhagic Fever Virus Seropositivity in Wildlife, Northeastern Spain. *Emerg Infect Dis*. 2021;27:2480-4.