

Pediculosis capitis y transmisión potencial de enfermedades infecciosas reemergentes en Colombia. Revisión de la literatura

Pediculosis capitis and potential transmission of re-emerging infectious diseases in Colombia. Literature review

David López-Valencia^{1,2}  Ángela Patricia Medina-Ortega^{1,2}  Diego Fernando Hoyos-Samboni^{1,3}  Carolina Salguero² 
Luis Reinel Vásquez-Arteaga¹ https://orcid.org/0000_0003_3538_6313

¹ Universidad del Cauca - Facultad de Ciencias de la Salud - Departamento de Medicina Interna - Centro de Estudios en Microbiología y Parasitología (CEMPA) - Popayán - Colombia.

² Del Laboratorio al Campo - Grupo de Investigación en Biotecnología y Biomedicina (BIOTECMED) - Bogotá D.C. - Colombia.

³ Hospital San Vicente de Paul - Servicio de Urgencias - Mistrató - Colombia.

Correspondencia: David López-Valencia. Centro de Estudios en Microbiología y Parasitología, Departamento de Medicina Interna, Facultad de Ciencias de la Salud, Universidad del Cauca. Carrera 6 No. 13N-50, oficina: Secretaría de Medicina. Teléfono: +57 2 8234118. Popayán. Colombia. Correo electrónico: davlopez@unicauca.edu.co.

Resumen

Introducción. La infestación por piojos de la cabeza en humanos (*Pediculus humanus capitis*) se conoce como pediculosis capitis. Estos parásitos pueden ser vectores de enfermedades infecciosas con potencial reemergente.

Objetivos. Revisar la literatura actual sobre las enfermedades infecciosas transmitidas por piojos de la cabeza y realizar una breve descripción de sus manifestaciones clínicas.

Materiales y métodos. Se realizó una revisión de la literatura en Medline, ScienceDirect, Google Scholar y SciELO mediante la siguiente estrategia de búsqueda: años de publicación: 1938 a 2019; idioma: inglés y español; términos de búsqueda: "*Pediculus*", "lice infestations", "bacteria", "emerging communicable diseases", "*Rickettsia*", "*Bartonella*", "*Borrelia*", "*Acinetobacter*", "*Yersinia*", and "Colombia", y sus equivalentes en español.

Resultados. De los 110 artículos incluidos, la mayoría correspondió a investigaciones originales (48.2%). A nivel mundial, numerosos estudios han reportado la transmisión de *Rickettsia prowazekii*, *Bartonella quintana*, *Borrelia recurrentis*, *Staphylococcus aureus*, *Acinetobacter baumannii* y *Yersinia pestis*, entre otras bacterias, por los piojos de la cabeza y del cuerpo en humanos.

Conclusiones. Aunque las enfermedades infecciosas transmitidas por piojos de la cabeza son raras, guardan potencial reemergente en poblaciones afectadas por migraciones humanas, crisis sociopolíticas, indigencia e inmunosupresión. En Colombia no se han realizado investigaciones sobre la transmisión de estas enfermedades por *Pediculus spp.*, por lo que se sugiere que en estudios futuros se determine la prevalencia y los aspectos epidemiológicos de las enfermedades transmitidas por piojos de la cabeza.

Palabras clave: *Pediculus capitis*; Infestaciones por piojos; Bacteria; Enfermedades transmisibles emergentes; *Rickettsia*; Colombia (DeCS).

Abstract

Introduction: Head lice (*Pediculus humanus capitis*) infestation in humans is known as pediculosis capitis. These parasites can be vectors of potentially re-emerging infectious diseases.

Objective: To review the current literature on infectious diseases transmitted by head lice and provide a brief description of their clinical manifestations.

Materials and methods: A literature review was conducted in the Medline, ScienceDirect, Google Scholar and SciELO databases using the following search strategy: Publication time: 1938 to 2019; Publication language: English and Spanish; Search terms: "*Pediculus*", "lice infestations", "bacteria", "emerging communicable diseases", "*Rickettsia*", "*Bartonella*", "*Borrelia*", "*Acinetobacter*", "*Yersinia*", and "Colombia", and their Spanish equivalents.

Results: Of the 110 studies included in the review, most of them were original research articles (48.2%). Worldwide, many studies have reported the transmission of *Rickettsia prowazekii*, *Bartonella quintana*, *Borrelia recurrentis*, *Staphylococcus aureus*, *Acinetobacter baumannii* and *Yersinia pestis*, among other bacteria, by head and body lice in humans.

Conclusions. Although infectious diseases transmitted by head lice are rare, they have the potential to become re-emerging infectious diseases in population groups affected by human migration processes, socio-political crises, homelessness, and immunosuppression conditions. In Colombia, so far, there are no studies on the transmission of these bacterial diseases by *Pediculus spp.*, so in future studies the prevalence and epidemiological characteristics of human head louse-borne diseases should be determined.

Keywords: *Pediculus*; Lice Infestations; Bacteria; Communicable Diseases, Emerging; *Rickettsia*; Colombia (MeSH).

López-Valencia D, Medina-Ortega AP, Hoyos-Samboni DF, Salguero C, Vásquez-Arteaga LR. Pediculosis capitis y transmisión potencial de enfermedades infecciosas reemergentes en Colombia. Revisión de la literatura. Rev. Fac. Med. 2020;68(2):295-304. Spanish. doi: <http://dx.doi.org/10.15446/revfacmed.v68n2.76604>.

López-Valencia D, Medina-Ortega AP, Hoyos-Samboni DF, Salguero C, Vásquez-Arteaga LR. [Pediculosis capitis and potential transmission of re-emerging infectious diseases in Colombia]. Literature review. Rev. Fac. Med. 2020;68(2):295-304. Spanish. doi: <http://dx.doi.org/10.15446/revfacmed.v68n2.76604>.

Introducción

Los piojos son insectos de hábito hematófago estricto pertenecientes al orden Psocoptera y el suborden Anoplura; aunque existe una variedad de especies de estos insectos, los humanos solo son hospedadores de los conocidos como piojos de la cabeza (*Pediculus humanus capitis*), del cuerpo (*Pediculus humanus corporis*) y de la zona púbica (*Phthirus pubis*).^{1,2}

La infestación de piojos de la cabeza en humanos se conoce como pediculosis capitis (PC), y es la ectoparasitosis humana más frecuente a nivel mundial. Afecta a la población infantil en la mayoría de los casos; sin embargo, cualquier sujeto puede padecerla dado que no hay distinción por sexo, raza ni condición socioeconómica. Esta es una afección que produce estigmatización, angustia, aislamiento y ausentismo escolar o laboral en quienes la padecen.³⁻⁵

El número de casos de PC varía con la estacionalidad, pero se calcula que cada año los piojos afectan de 6 a 12 millones de niños a nivel mundial.⁶ En países desarrollados la prevalencia de esta infestación es 61.4%,⁷ mientras que en países en vías de desarrollo puede llegar hasta 80.2%.⁸ En Colombia la epidemiología de PC no ha sido descrita en todas las regiones, sin embargo hay algunos estudios que refieren valores entre 9% y 25%.^{4,9,10}

Los piojos, como otros insectos hematófagos, pican y producen máculas, pápulas, vesículas o pústulas muy pruriginosas por el efecto irritante de su saliva (reacción alérgica e inflamación local). El rascado, por sí mismo, resulta en excoriaciones y microhemorragias que forman costras y facilitan infecciones secundarias exudativas y malolientes con adenopatías regionales.^{11,12} En casos graves y raros de PC puede presentarse fiebre, alopecia, forunculosis, adenopatías regionales y anemia.^{13,14}

Es importante resaltar que en personas con infestaciones graves puede haber migración entre la cabeza y el cuerpo, por lo que en la actualidad existe controversia respecto a la taxonomía de *P. humanus capitis* y *P. humanus corporis*, ya que algunos autores las consideran especies separadas; otros, subespecies (como en el presente artículo), y otros, especies coespecíficas que se diferencian en clados.¹⁵⁻¹⁷ Estas subespecies son morfológica y biológicamente similares, pero tienen ecología diferente: poseen casi el mismo contenido genético, a excepción del gen *PHUM540560* que varía su expresión cuando el insecto cambia de hábitat (en el *P. humanus corporis* se expresa, mientras que en el *P. humanus capitis* se silencia). De igual forma, algunos autores consideran que ambas variedades son ecotipos de la misma especie y con base en estudios mitocondriales (clados A, B, C, D, E, F) los incluyen en el clado A de los *Pediculus humanus*.^{15,17-19}

Los piojos humanos pueden transmitir enfermedades infecciosas a sus hospederos accidentalmente ya que actúan como excelentes vectores. La globalización, las migraciones humanas, las catástrofes ambientales y políticas, así como el aumento en la cantidad de personas en situación de indigencia en las urbes han

llevado a la propagación de estos insectos por todo el mundo, lo que a su vez ha elevado las probabilidades de que resurjan las enfermedades infecciosas transmitidas por esta especie.²⁰⁻²² Esta situación ha sido objeto de estudio en la comunidad científica internacional; sin embargo, en Colombia la mayoría de investigaciones se han enfocado en abordar aspectos epidemiológicos. Por lo anterior, los objetivos de este artículo fueron revisar la literatura actual sobre enfermedades infecciosas transmitidas por piojos de la cabeza y realizar una descripción de sus manifestaciones clínicas, esto con el fin de responder a la pregunta de investigación: ¿qué estudios existen en Colombia sobre piojos de la cabeza y su relación con la transmisión de enfermedades infecciosas?

Materiales y métodos

Se realizó una revisión de la literatura en las bases de datos Medline, ScienceDirect, Google Scholar y SciELO mediante la siguiente estrategia de búsqueda: años de publicación: 1938 a 2019; idioma: inglés y español; términos de búsqueda: "*Pediculus*", "lice infestations", "bacteria", "emerging communicable diseases", "Colombia", "*Rickettsia*", "*Bartonella*", "*Borrelia*", "*Acinetobacter*" y "*Yersinia*", y su equivalente en español; ecuaciones de búsqueda: "*Pediculus* AND bacteria", "*Pediculus* AND *Rickettsia*", "*Pediculus* AND emerging communicable disease", "*Pediculus* AND Colombia", "Lice infestation AND emerging communicable disease", "*Pediculus* AND *Rickettsia* AND Colombia", "*Pediculus* AND *Bartonella* AND Colombia", "*Pediculus* AND *Borrelia* AND Colombia" y "*Pediculus* AND *Yersinia* AND Colombia".

Se incluyeron las referencias que abordaban la relación entre PC y transmisión de enfermedades infecciosas con potencial reemergente, pero solo se seleccionaron investigaciones originales, artículos de revisión y reportes y series de caso. Se excluyeron aquellas referencias que no tuvieran acceso abierto, que estuvieran repetidas y que no fueran relevantes para los objetivos del estudio.

Se recolectaron 743 referencias, de las cuales se excluyeron 629 (442 sin texto completo, 115 sin relevancia para objetivos y 72 repetidas), por lo que finalmente se incluyeron 114 (Figura 1). Para la gestión de la información bibliográfica se utilizó el software de libre acceso Mendeley 1.19.2.

Resultados

En total, se seleccionaron 114 documentos (78.2% en inglés y 21.8% en español), de los cuales el 48.2% eran investigaciones originales; el 24.7%, reportes de caso; el 14.9%, artículos de revisión; el 9.6%, informes, y el 2.6% libros.

En la Tabla 1 se presentan los estudios más relevantes en torno al abordaje de la PC. En Colombia no se encontraron publicaciones al respecto.

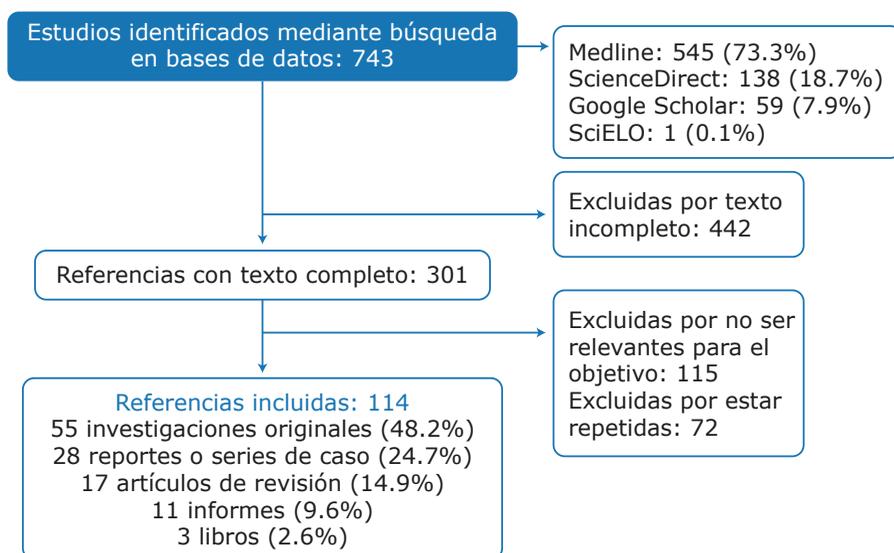


Figura 1. Flujograma de búsqueda bibliográfica.
Fuente: Elaboración propia.

Tabla 1. Estudios más relevantes.

Autores	Título	Año	Población / condición estudiada	Lugar de estudio	Tipo de artículo	Hallazgos más importantes
Bonilla DL, Kabeya H, Henn J, Kramer VL, Kosoy MY ²²	<i>Bartonella quintana</i> in body lice and head lice from homeless persons, San Francisco, California, USA	2009	Personas adultas en situación de indigencia	San Francisco, EE. UU.	Investigación original	El 33.3% de los piojos del cuerpo y el 25% de los de piojos de la cabeza tenían <i>B. quintana</i> .
Alcantara V, Rolain JM, Eduardo AG, Raul MJ, Raoult D ²³	Molecular detection of <i>Bartonella quintana</i> in human body lice from Mexico City	2009	Personas adultas en situación de indigencia.	Ciudad de México, México	Investigación original	Se encontraron 110 personas infestadas y se estudiaron 293 piojos del cuerpo, de los cuales 83 (28.3%) tenían <i>B. quintana</i> .
Ulutasdemir N, Eroglu F, Tanriverdi M, Dagli EI, Koltas IS ²⁴	The epidemic typhus and trench fever are risk for public health due to increased migration in southeast of Turkey	2018	23 pacientes adultos con piojos de la cabeza	Sureste de Turquía	Investigación original	El 17.4% de los casos presentaba <i>Rickettsia prowazekii</i> y el 13.1%, <i>B. quintana</i> . Los autores refirieron que los piojos de la cabeza pueden actuar como vector de las infecciones encontradas.
Boutellis A, Mediannikov O, Bilcha KD, Ali J, Campelo D, Barker SC, Raoult D ²⁵	<i>Borrelia recurrentis</i> in head lice, Ethiopia	2013	24 pacientes adultos con piojos de la cabeza y/o del cuerpo cuyos extendidos de sangre periférica fueron positivos para <i>B. recurrentis</i> .	Hospital Bahir Dar, Etiopía.	Investigación original	Se encontró ADN de <i>Borrelia spp</i> en el 23% de los piojos de la cabeza y en el 40% de los piojos del cuerpo. No se encontró ADN de <i>R. prowazekii</i> en ningún espécimen.
Veracx A, Rivet R, McCoy KD, Brouqui P, Raoult D ¹⁵	Evidence that head and body lice on homeless persons have the same genotype	2012	5 personas adultas en situación de indigencia.	Marsella, Francia.	Investigación original	No se encontraron diferencias significativas en la diversidad genética de los piojos del cuerpo y de la cabeza, por lo que los autores confirman que son dos ecotipos de la misma especie.

Fuente: Elaboración propia.

Discusión

De acuerdo con los hallazgos, es evidente la carencia de estudios epidemiológicos sobre enfermedades infecciosas transmitidas por PC en Colombia. A continuación, se presenta la información encontrada sobre las enfermedades infecciosas emergentes o reemergentes transmitidas por piojos en otros países y se describen las manifestaciones clínicas correspondientes.

La mayoría de las especies de mamíferos y de aves están infestadas por 1 a 6 especies de piojos.²⁶ Como ya se mencionó, los seres humanos son afectados exclusivamente por dos especies, una de las cuales posee las subespecies *P. humanus capitis* y *P. humanus corporis*, que han sido asociadas como vectores de bacterias causantes de enfermedades infecciosas reemergentes (Tabla 2).

Tabla 2. Bacterias causantes de enfermedades infecciosas reemergentes transmitidas por piojos humanos.

Bacteria	Enfermedad	Vector
<i>Bartonella quintana</i>	Fiebre de las trincheras, angiomatosis bacilar, peliosis bacilar, adenopatía crónica, bacteriemia, endocarditis	<i>Pediculus humanus capitis</i> <i>Pediculus humanus corporis</i>
<i>Rickettsia prowazekii</i>	Tifus epidémico, enfermedad de Brill-Zinsser	
<i>Borrelia recurrentis</i>	Fiebre recurrente	

Fuente: Elaboración con base en Ulutasdemir *et al.*²⁴ y Robinson *et al.*²⁷

Teniendo en cuenta las bacterias causantes de enfermedades infecciosas reemergentes transmitidas por piojos humanos, la información recolectada se sintetizó en cuatro apartados: bartonelosis, rickettsiosis, borreliosis y otras bacterias.

Bartonelosis

La *B. quintana* es una bacteria que fue aislada por primera vez en la década de 1960 (primero fue clasificada en el género *Rickettsia* y luego, en el *Rochalimaea*); sin embargo, al igual que otros microorganismos, ha tenido un contacto cercano con los humanos desde tiempos remotos, tal como se evidencia en el estudio de Drancourt *et al.*²⁸, donde se reportó haberla identificado en la pulpa dental de un hombre que vivió hace 4 000 años.

Esta bacteria puede causar fiebre de las trincheras, también conocida como fiebre de Wolhynia, enfermedad de His-Werner, fiebre quintana y fiebre de los 5 días,²⁹ una enfermedad que tomó importancia durante la Primera Guerra Mundial cuando fallecieron cerca de 1 millón de soldados, pero que también ha cobrado gran cantidad de vidas durante otros períodos de agitación sociopolítica como la Segunda Guerra Mundial.^{28,30}

Las bacterias del género *Bartonella* son cocobacilos gramnegativos, pleomórficos, curvos, aeróbicos, móviles, intracelulares obligados y con especial tropismo por los glóbulos rojos³¹⁻³³ que pueden observarse con

tinción de Giemsa, pero no con tinción de Gram.²⁹ En la actualidad, muchas especies de *Bartonella spp* tienen distribución a nivel mundial, pero la infección por *Bartonella bacilliformis*, que fue la única especie de este género descrita hasta 1993, es una endemia ancestral de los valles interandinos y áreas de selva alta en Perú cuyos primeros casos se informaron en Manabí (Ecuador) y Nariño (Colombia) en la década de 1930.^{34,35}

Las especies *Bartonella henselae*, *B. bacilliformis* y *B. quintana* son especies patógenas zoonóticas, por lo que en estos casos el ser humano se considera un hospedador accidental (no es reservorio natural). Sin embargo, el tifus epidémico y la fiebre de las trincheras no se consideran zoonosis, ya que los humanos son su reservorio natural y los piojos, los hospederos accidentales.³¹

Numerosos estudios han identificado la *B. quintana* y la *B. henselae* en especímenes de piojos humanos de la cabeza y del cuerpo mediante reacción en cadena de la polimerasa (PCR) por secuenciación de la región espaciadora transcrita interna ribosómica (ITS, por su sigla en inglés).^{21-23,36,37} De esta forma, la *B. quintana* se ha encontrado en rangos de 1.6-33.3% y 28.3-54% en piojos de la cabeza y del cuerpo, respectivamente, en varias investigaciones,^{22-24,36,38-40} mientras que el ADN de la *B. henselae* se encontró en piojos de la cabeza en una sola investigación⁴¹.

Aunque se han reportado casos raros de infección por *B. quintana* en individuos inmunocompetentes, los sujetos inmunocomprometidos suelen ser los más afectados, por lo cual esta bacteria ha cobrado importancia y vigencia en la actualidad dada la epidemia global de VIH/sida, la implementación de terapias inmunosupresoras, la desnutrición y la pobreza que se presentan en el mundo.⁴²⁻⁴⁸ En este sentido, la gravedad de la infección por *Bartonella spp* está estrechamente relacionada con el estado inmune del paciente.

Manifestaciones clínicas

Fiebre de las trincheras: el período de incubación es de 15 a 25 días y la enfermedad puede prolongarse por 4-6 semanas. Se presentan recaídas en el 50% de los casos y, en promedio, a los 5 días de la mejoría de los síntomas.²⁹

Los factores de riesgo para desarrollar fiebre de las trincheras son hacinamiento, situación de indigencia, consumo crónico de alcohol y deficiente aseo personal.⁴⁹⁻⁵¹ La presentación repentina de cefalea, debilidad, malestar general, disnea, vértigo, fiebre, escalofríos, diarrea, constipación, anorexia, náuseas y dolor en piernas, cuello, espalda y abdominal puede indicar el inicio de esta enfermedad. La severidad de los síntomas aumenta gradualmente en los primeros días, el dolor en las piernas es referido a menudo en los huesos (particularmente la tibia) y la cefalea suele ser frontal y retrocular, y cuando es occipital, con frecuencia se acompaña de rigidez de la nuca.^{31,49,52-54} De igual forma, el bazo se vuelve palpable y algunos enfermos crónicos pueden presentar anemia.⁵⁴

Angiomatosis bacilar: la angiomatosis bacilar es una proliferación epitelial vascular causada por *B. quintana* y *B. henselae*⁵⁵ que puede comprometer la piel y las mucosas superficiales. Fue descrita por primera vez en pacientes infectados por VIH⁵⁶, y luego se encontró también en trasplantados⁵⁷ e inmunocompetentes.⁵⁸

Las lesiones superficiales, que son de color rojo, violáceo o incoloras, pueden sangrar profusamente al puncionarlas, mientras que las lesiones primarias corresponden a pápulas que aumentan de tamaño hasta formar nódulos, llegando a extenderse a otras regiones corporales.^{31,32,45,54}

En el diagnóstico diferencial de esta enfermedad se debe tener en cuenta la enfermedad de Carrión, el granuloma piógeno, los hemangiomas, los tumores subcutáneos y el sarcoma de Kaposi.⁵⁴

Peliosis bacilar: la *peliosis bacilar* corresponde a lesiones neovasculares causadas por *B. quintana* y *B. henselae* que se localizan exclusivamente en las vísceras (hígado y bazo) y tienen manifestaciones inespecíficas como malestar general, artromialgias, cefalea, fatiga y fiebre recurrente. Estas lesiones pueden cursar junto con angiomatosis bacilar.^{31,32,54}

Adenopatía crónica: en la mayoría de los casos, la adenopatía crónica corresponde al drenaje linfático de las lesiones cutáneas, pero en pacientes inmunocompetentes con adenopatía crónica afebril cervical y mediastinal también se ha aislado *B. quintana*.^{54,59}

Bacteriemia: la bacteriemia es una manifestación de la infección por *B. quintana* que se presenta tanto en pacientes inmunocomprometidos como en inmunocompetentes.⁵⁴

Endocarditis: la endocarditis es la inflamación del revestimiento interior de las válvulas y cámaras cardíacas; puede ser bacteriana o infecciosa, y en la variedad bacteriana se han aislado las especies *B. quintana*,^{49,60} *B. henselae*⁶¹ y *B. elizabethae*.⁶² En lo que respecta a las bacterias *Bartonella spp*, según Brouqui & Raoult,⁶³ estas fueron identificadas como la causa de endocarditis infecciosa en 3% (n=10) de los casos con hemocultivo negativo, por lo que el 97% (n=289) restante requirió reemplazo valvular⁶³, lo cual puede explicarse por el difícil diagnóstico etiológico de la endocarditis y el lento crecimiento de este género de bacterias.^{64,65} De allí la gran utilidad de la PCR y su correlación estrecha con las manifestaciones clínicas, los antecedentes del paciente y las características epidemiológicas locales.

Rickettsiosis

Las bacterias del género *Rickettsia* han causado grandes epidemias en la historia y desde su descubrimiento han sido bastante estudiadas: a principios de 1900 Howard Ricketts esclareció el rol de vector de la garrapata (Ixodida) *Dermacentor andersoni* en la transmisión de la fiebre maculosa de las Montañas Rocosas,⁶⁶ y en 1913 Stanislav von Prowazek y da Rocha-Lima descubrieron que las rickettsias eran transmitidas a través de las heces de los piojos humanos de pacientes con tifus epidémico y no por la mordida.⁶⁷

La *Rickettsia prowazekii* es una bacteria que puede permanecer viable en las heces de los piojos hasta por 100 días²⁰ y causar un gran impacto; por ejemplo, en el norte de África, en Rusia y en el centro y este de Europa se registraron más de 30 millones de enfermos y 3 millones de muertes a causa del tifus epidémico durante la primera mitad del siglo XX.^{32,68}

Las bacterias del género *Rickettsia* son cocobacilos pequeños (0.7-2 µm de longitud y 0.3-0.5 µm de ancho) que necesitan del medio interno celular para sobrevivir y multiplicarse (intracelulares obligados), y, aunque tienen

una pared similar a la de las bacterias gramnegativas, no pueden observarse con coloración de Gram, por lo que para su identificación se utiliza la tinción de Giemsa.^{69,70}

Las rickettsias son bacterias que pueden infectar artrópodos y células endoteliales humanas, y que se consideran agentes zoonóticos, a excepción de la *R. prowazekii*;³² no obstante, los piojos y pulgas de la ardilla voladora (presente en el este de EE. UU., en Canadá, en México y demás países de América Central) están implicados en la transmisión de esta variedad de *Rickettsia* entre ardillas y de estos roedores a los humanos. Aun así, la búsqueda de un reservorio no humano de *R. prowazekii* no ha sido investigada con ímpetu y la importancia del sistema bacteria-ardilla no se encuentra bien dilucidada.⁷¹⁻⁷³ De esta manera, aunque experimentalmente se ha demostrado que los piojos de la cabeza pueden portar *R. prowazekii*, su rol en la transmisión de la bacteria está por determinarse.^{27,73}

Los piojos contraen *R. prowazekii* tras alimentarse de un humano portador y las bacterias proliferan en las células epiteliales intestinales del animal y son liberadas tras lisarlas. El piojo toma una coloración rojiza a la semana de haberse infectado y muere a las dos semanas sin transmitir la bacteria a su descendencia.^{70,73,74}

Ulutasdemir *et al.*²⁴ encontraron *R. prowazekii* en el 17.4% de los piojos de la cabeza analizados, lo que corrobora la investigación de Robinson *et al.*²⁷, en donde también se afirma que estos insectos son vectores potenciales de este microorganismo.

Aunque la taxonomía de las *Rickettsia spp* continúa en desarrollo, las especies han sido organizadas en 2 grupos de acuerdo a la genética y los antígenos expresados: 1) el de las fiebres tíficas, que incluye *R. prowazekii* (transmitida por las heces de piojos humanos y aerosoles) y *R. typhi* (transmitida por pulgas que causan tifus murino), y 2) el de las fiebres manchadas, que está compuesto por más de 20 especies transmitidas en su mayoría por garrapatas.⁶⁸⁻⁷⁰

Aunque las rickettsias tienen distribución mundial, su mayor concentración se encuentra en África, Asia, Oceanía y América.^{30,68,75,76} En Centroamérica y Suramérica se han encontrado 13 especies de *Rickettsia spp*, la mayoría pertenecientes al grupo de las fiebres manchadas.

En Colombia, los primeros casos de fiebre maculosa de las Montañas Rocosas se diagnosticaron en Tobia, Cundinamarca, en el año 1934; desde entonces, varios estudios han reportado brotes de rickettsiosis en diferentes departamentos del país, entre los que se incluyen Cundinamarca,⁷⁷ Antioquia,^{78,79} Córdoba,⁸⁰ Caldas³¹ y Valle del Cauca.⁸² También se han realizado estudios de seroprevalencia en Sucre,⁸³ Bolívar, Magdalena, Guajira, Santander, Norte de Santander, Guaviare, Putumayo⁸⁴ y Meta.⁸⁵

La presencia de *R. prowazekii*, causante del tifus epidémico, se ha registrado en Perú (país que reporta la mitad de los casos a nivel mundial),^{41,70,86} Ecuador,^{87,88} Chile,⁸⁹ Bolivia,⁷⁰ y Argentina.⁶⁹ En Colombia, Patiño-Carmargo⁸¹ confirmó un brote de tifus epidémico en los municipios de Aguadas, Aranzazu, Neira, Pácora y Salamina (departamento de Caldas), localidades extendidas en el margen estrecho del río Cauca. El autor recomendó llevar a cabo estudios epidemiológicos minuciosos en Caldas, Antioquia y Valle del Cauca, y trabajar en el control de los piojos humanos, las pulgas y las garrapatas ante la sospecha de invasión o potencial reemergente de la *R. prowazekii* y otras especies.

Manifestaciones clínicas

Tifus epidémico (exantemático o clásico): el tifus epidémico es una enfermedad que tiene un inicio súbito luego de 10-14 días de incubación de la *R. prowazekii* y se manifiesta con cefalea intensa que no mejora con analgésicos, fiebre alta (39-40°C), tos (40-70% de los casos) e infiltrados pulmonares. A los 6-7 días de inicio de los síntomas, en las axilas aparece un exantema que se disemina al resto del cuerpo sin comprometer la cara, las palmas de las manos ni las plantas de los pies; no obstante, las lesiones cutáneas pueden aparecer algunas veces en el paladar blando y la conjuntiva. También pueden presentarse máculas, pápulas, petequias y púrpura; no hay información sobre presencia de escaras.

Otros síntomas inespecíficos, pero frecuentes, incluyen escalofríos, dolor abdominal, náuseas, vómitos, anorexia, ictericia y hepatomegalia. De igual forma, pueden presentarse complicaciones como hipotensión, oliguria, vasculitis, gangrena (usualmente simétrica), confusión, mareo, delirio, fotofobia, pérdida de la audición, irritación meníngea, ataxia, convulsiones y estupor.^{32,68,70}

La tasa de mortalidad del tifus epidémico varía entre 10% y 40%, y la muerte sobreviene en aquellos pacientes que no reciben tratamiento oportuno.^{32,90} Esta enfermedad es más frecuente en los meses fríos debido al uso de ropa gruesa y en circunstancias sanitarias inadecuadas y de hacinamiento.⁷⁰ Es importante anotar que, clínicamente, el tifus epidémico que es transmitido por piojos humanos es más grave que el tifus murino, cuya transmisión se da por pulgas.⁹⁰

Enfermedad de Brill-Zinsser: la enfermedad de Brill-Zinsser es una forma leve del tifus epidémico que reaparece (recidiva) en pacientes con enfermedades de base y surge por la reactivación de las rickettsias, las cuales infectan a los piojos que tenga el paciente al momento de la reactivación, lo que a su vez eleva la probabilidad de contagio. Las manifestaciones clínicas son similares a las del tifus epidémico, pero de menor gravedad.^{68,70,91,92}

Borreliosis

La *Borrelia recurrentis* es la única bacteria espiroqueta de su género transmitida por piojos humanos sin necesidad de reservorio animal, es decir, es de tipo epidémica; sin embargo, puede ser de tipo endémico cuando se transmite por las garrapatas del género *Ornithodoros* a través de roedores y otros pequeños mamíferos.^{16,93}

La fiebre recurrente, una enfermedad febril causada por varias especies de *Borrelia*, fue un grave problema de salud pública en el norte de África y el este de Europa durante las guerras mundiales; además, a finales del siglo XX alcanzó una mortalidad del 40% en toda Europa.^{20,94} Los factores de riesgo para esta enfermedad incluyen tener deficientes condiciones de vida, vivir bajo situación de hambruna, ser inmigrante o refugiado proveniente de lugares en crisis sociopolíticas, y haber viajado bajo condiciones de hacinamiento, en especial cuando se ha transitado por áreas endémicas como el noreste africano (Etiopía, Eritrea, Libia, Somalia y Sudán), los Himalayas o los Andes peruanos.^{16,95-100}

La *B. recurrentis* es morfológicamente indiferenciable de otras espiroquetas y presenta gran variabilidad antigénica, lo que limita la utilidad de las pruebas se-

rológicas, incluso en laboratorios especializados; sin embargo, las espiroquetas pueden observarse con tinción de Wright o Giemsa, campo oscuro y gota gruesa.^{16,101} En algunos servicios de salud la confirmación del diagnóstico se realiza por secuenciación de rRNA 16S.^{16,95,97}

Aunque la *B. recurrentis* se ha encontrado principalmente en el excremento de los piojos, también se ha detectado en la hemolinfa, lo que sugiere que la transmisión a los humanos sucede por el aplastamiento del insecto y la posterior inoculación por el rascado.^{16,102} Boutellis *et al.*²⁵ indicaron que en su estudio el ADN de la *B. recurrentis* estuvo presente en el 23% de piojos de la cabeza y en el 40% de los piojos del cuerpo.

Manifestaciones clínicas

Fiebre recurrente: en esta enfermedad, la *B. recurrentis* se localiza en la sangre durante la etapa febril, se oculta en diversas ubicaciones (hígado, bazo, corazón, pulmones, sistema nervioso central, páncreas, sistema gastrointestinal) durante la etapa afebril y luego regresa al torrente sanguíneo. La fiebre puede superar los 39-40°C durante 3-5 días y se presenta con etapas afebriles de hasta 9 días.^{93,103} Los síntomas y signos descritos son cefalea intensa, vómito, conjuntivitis, fotofobia, artromialgias, tos, adenopatías, ictericia, abscesos esplénicos, distensión abdominal con hepatoesplenomegalia dolorosa, neumonía, bronquitis y otitis media.^{16,93,104} Además, en la piel se presentan petequias, exantemas de corta duración, brote maculopapular, epistaxis, hematuria, hematemesis y púrpura trombocitopénica.^{16,93}

El compromiso meníngeo es una manifestación neurológica de la fiebre recurrente que ocurre en el 41% de los casos, pero también se puede presentar meningitis con rigidez de nuca, hemiplejía, convulsiones, hemorragia cerebral, compromiso de pares craneales y alteraciones neuropsiquiátricas.^{16,93,105}

En la etapa afebril los pacientes experimentan escalofríos, vasoconstricción, taquicardia, taquipnea, diaforesis, miocarditis, arritmias, falla hepática y muerte.^{16,93} Es importante anotar que en embarazadas la fiebre recurrente tiene manifestaciones clínicas más graves y puede causar sepsis neonatal o mortinatos.⁹³

Otras bacterias

Existen investigaciones que intentan demostrar que los piojos humanos también pueden transmitir *Yersinia pestis* (plaga),^{37,106,107} *Acinetobacter spp.*,^{40,108-112} *Serratia marcescens*,^{40,108-110} *Coxiella burnettii* (fiebre Q),¹⁸ *Rickettsia tiphy*,¹¹³ *Rickettsia rickettsii*, *Rickettsia conorii* (fiebre manchada Mediterránea),¹¹⁴ *Rickettsia aeschlimannii*, *Anaplasma spp.* y *Ehrlichia spp.*,¹⁸ por lo que se sugiere realizar estudios que profundicen en el tema.

Conclusiones

Aunque las enfermedades infecciosas transmitidas por piojos de la cabeza son raras, guardan potencial emergente y reemergente en poblaciones afectadas por migraciones humanas, crisis sociopolíticas, indigencia e inmunosupresión. En Colombia no se han realizado investigaciones sobre la transmisión de estas enfermedades por *Pediculus spp.*, por lo que se sugiere que en estudios futuros se determine la prevalencia y los

aspectos epidemiológicos de las enfermedades transmitidas por piojos de la cabeza en población colombiana, esto teniendo en cuenta que las migraciones humanas desde áreas endémicas pueden transportar piojos infectados y causar brotes.

Es de resaltar que una limitante importante del presente estudio fue que las referencias incluidas fueron de acceso abierto y por tanto un importante número de publicaciones de acceso restringido fueron excluidas.

Conflicto de intereses

Ninguno declarado por los autores.

Financiación

Ninguna declarada por los autores.

Agradecimientos

Ninguno declarado por los autores.

Referencias

- Li W, Ortiz G, Fournier P-E, Gimenez G, Reed DL, Pittendrigh B, *et al.* Genotyping of human lice suggests multiple emergences of body lice from local head louse populations. *PLoS Negl Trop Dis.* 2010;4(3):e641. <http://doi.org/c3nxwz>.
- Psocodea Species File Online. genus *Pediculus* Linnaeus, 1758. Illinois Natural History Survey; 2019 [cited 2020 Apr 7]. Available from: <https://bit.ly/2xWjH6E>.
- López D, Medina AP, Mosquera SL, Vásquez LR. Actualización y perspectiva integrada de la pediculosis. *Rev Asoc Colomb Dermatol.* 2017;25(1):38-48.
- Moncada LI, Ríos SM, Fernández JA, Rivas F, Sáenz ML. Prevalencia y factores asociados a la pediculosis en niños de un jardín infantil de Bogotá. *Biomédica.* 2008;28:245-51. <http://doi.org/c8n5>.
- de la Cruz AM, de Rojas V. Conocimientos y prácticas sobre la pediculosis en un área de salud. *Rev Cubana Med Trop.* 2000;52(1):44-7.
- Mnosen KA, Keller LO. A population base approach to pediculosis management. *Publ Heal Nurse.* 2002;19(3):201-8. <http://doi.org/bc3c3w>.
- Molina-Garza ZJ, Galaviz-Silva L. *Pediculus capitis* en niños de escuelas de la zona urbana de Nuevo León, México: análisis de factores asociados. *Biomédica.* 2017;37(3):333-40. <http://doi.org/c8n6>.
- Fragoso-Rocha É, Tomie-Sakamoto F, da Silva MH, Vendramin-Gatti A. Investigaçãõ da intensidade de parasitismo, prevalência e açãõ educativa para controle de pediculose. *Perspectivas Médicas.* 2012;23(2):5-10.
- Escobar-de Villalobos ML, Ortega MC, Vargas ME, Muñoz V. Tiña pedis y otras entidades dermatológicas en un grupo de niños con retraso mental. *Iatreia.* 1991;4(1):11-3.
- López-Valencia D, Medina-Ortega A, Vásquez-Arteaga LR. Prevalence and variables associated with pediculosis capitis in kindergarten children from Popayán, Colombia. *Rev Fac Med.* 2017;65(3):425-8. <http://doi.org/c8n7>.
- Connor CJ, Selby JC, Wanat KA. Severe pediculosis capitis: a case of "crusted lice" with autoeczematization. *Dermatol Online J.* 2016;22(3).
- Botero D, Restrepo M. Pediculosis (piojos). In: *Parasitosis humanas.* 5th ed. Medellín: Corporación para Investigaciones Biológicas; 2012. p. 596-600.
- Hall RR, McMichael AJ. Circumscribed alopecia: an unusual manifestation of pediculosis capitis. *Pediatr Dermatol.* 2012;29(4):513-4. <http://doi.org/fp765s>.
- Hau V, Muhi-Iddin N. A ghost covered in lice: a case of severe blood loss with long-standing heavy pediculosis capitis infestation. *BMJ Case Rep.* 2014;2014. <http://doi.org/f6xvd3>.
- Veracx A, Rivet R, McCoy KD, Brouqui P, Raoult D. Evidence that head and body lice on homeless persons have the same genotype. *PLoS One.* 2012;7(9):e45903. <http://doi.org/f38486>.
- Cutler SJ. Relapsing Fever *Borrelia*: A Global Review. *Clin Lab Med.* 2015;35(4):847-65. <http://doi.org/f746fp>.
- Amanzougaghene N, Fenollar F, Davoust B, Djossou F, Ashfaq M, Bitam I, *et al.* Mitochondrial diversity and phylogeographic analysis of *Pediculus humanus* reveals a new Amazonian clade "F". *Infect Genet Evol.* 2019;70:1-8. <http://doi.org/c8n9>.
- Amanzougaghene N, Fenollar F, Sangaré AK, Sissoko MS, Doumbo OK, Raoult D, *et al.* Detection of bacterial pathogens including potential new species in human head lice from Mali. *PLoS One.* 2017;12(9):e0184621. <http://doi.org/gbxbmb>.
- Drali R, Boutellis A, Raoult D, Rolain JM, Brouqui P. Distinguishing body lice from head lice by multiplex real-time PCR analysis of the *Phum_PHUM540560* gene. *PLoS One.* 2013;8(2):e58088. <http://doi.org/f4392g>.
- Raoult D, Roux V. The body louse as a vector of reemerging human diseases. *Clin Infect Dis.* 1999;29(4):888-911. <http://doi.org/cw9x5m>.
- Brouqui P, Stein A, Dupont HT, Gallian P, Badiaga S, Rolain JM, *et al.* Ectoparasitism and vector-borne diseases in 930 homeless people from Marseilles. *Medicine (Baltimore).* 2005;84(1):61-8. <http://doi.org/bsn8c4>.
- Bonilla DL, Kabeya H, Henn J, Kramer VL, Kosoy MY. *Bartonella quintana* in Body Lice and Head Lice from Homeless Persons, San Francisco, California, USA. *Emerg Infect Dis.* 2009;15(6):912-5. <http://doi.org/bmvt9v>.
- Alcantara V, Rolain JM, Eduardo AG, Raul MJ, Raoult D. Molecular detection of *Bartonella quintana* in human body lice from Mexico City. *Clin Microbiol Infect.* 2009;15(Suppl 2):93-4. <http://doi.org/df65pv>.
- Ulutasdemir N, Eroglu F, Tanriverdi M, Dagli EI, Koltas IS. The epidemic typhus and trench fever are risk for public health due to increased migration in southeast of Turkey. *Acta Trop.* 2018;178:115-8. <http://doi.org/gcxq23>.
- Boutellis A, Mediannikov O, Bilcha KD, Ali J, Campelo D, Barker SC, *et al.* *Borrelia recurrentis* in head lice, Ethiopia. *Emerg Infect Dis.* 2013 May;19(5):796-8.
- Barker SC. Phylogeny and classification, origins, and evolution of host associations of lice. *Int J Parasitol.* 1994;24(8):1285-91. <http://doi.org/b5szfv>.
- Robinson D, Leo N, Procriv P, Barker SC. Potential role of head lice, *Pediculus humanus capitis*, as vectors of *Rickettsia prowazekii*. *Parasitol Res.* 2003;90(3):209-11. <http://doi.org/dxf6dt>.
- Drancourt M, Tran-Hung L, Courtin J, Lumley Hd, Raoult D. *Bartonella quintana* in a 4000-Year-Old Human Tooth. *J Infect Dis.* 2005;191(4):607-11. <http://doi.org/bffw4b>.
- Gluckman SJ. Q fever and trench fever. *Clin Dermatol.* 1996;14(3):283-7. <http://doi.org/dmdbl5>.
- Raoult D, Ndiokubwayo JB, Tissot-Dupont H, Roux V, Faugere B, Abegbinni R, *et al.* Outbreak of epidemic typhus associated with trench fever in Burundi. *Lancet.* 1998;352(9125):353-8. <http://doi.org/b9fzv9>.
- Minnick MF, Anderson BE. *Bartonella*. In: Tang YW, Sussman M, Liu D, Poxton I, Schwartzman J, editors. *Molecular Medical Microbiology.* 2nd ed. Elsevier; 2015 [cited 2020 May 1]. Available from: <https://bit.ly/2TPcwoP>.

32. Ryan KJ, Ray G. Rickettsia, Ehrlichia, Anaplasma y Bartonella. In: Sherris. Microbiología de las infecciones humanas. México D.F.: MacGraw-Hill; 2007. p. 214-20.
33. González C, Maguiña C, Heras F, Conde-Salazar L. Bartonellosis (Fiebre de la Oroya o Verruga Peruana): ¿Enfermedad ocupacional? Med. Segur. trab. 2007;53(209):35-41.
34. Raoult D. Bartonella infection in humans. Presse Med. 1999;28(8):429-34.
35. Alexander B. A review of bartonellosis in Ecuador and Colombia. Am J Trop Med Hyg. 1995;52(4):354-9. <http://doi.org/c8qk>.
36. Cutler S, Abdissa A, Adamu H, Tolosa T, Gashaw A. Bartonella quintana in Ethiopian lice. Comp Immunol Microbiol Infect Dis. 2012;35(1):17-21. <http://doi.org/cn9bcw>.
37. Drali R, Shako JC, Davoust B, Diatta G, Raoult D. A New Clade of African Body and Head Lice Infected by Bartonella quintana and Yersinia pestis-Democratic Republic of the Congo. Am J Trop Med Hyg. 2015;93(5):990-3. <http://doi.org/b4vv>.
38. Sangaré AK, Boutellis A, Drali R, Socolovschi C, Barker SC, Diatta G, et al. Detection of Bartonella quintana in African Body and Head Lice. Am J Trop Med Hyg. 2014;91(2):294-301. <http://doi.org/f6bv8p>.
39. Diatta G, Mediannikov O, Sokhna C, Bassene H, Socolovschi C, Ratmanov P, et al. Prevalence of Bartonella quintana in Patients with Fever and Head Lice from Rural Areas of Sine-Saloum, Senegal. Am J Trop Med Hyg. 2014;91(2):291-3. <http://doi.org/c8qm>.
40. Sunantaraporn S, Sanprasert V, Pengsakul T, Phumee A, Boonserm R, Tawatsin A, et al. Molecular survey of the head louse *Pediculus humanus capitis* in Thailand and its potential role for transmitting *Acinetobacter* spp. Parasit Vectors. 2015;8(1):127. <http://doi.org/f7ftnz>.
41. Cáceres AG, Padilla-Rojas CP, Arias-Stella J, Huatuco-Crisanto G, Gonzales-Pérez A. La detección de Bartonella spp. y Rickettsia spp. en pulgas, garrapatas y piojos recolectados en las zonas rurales de Perú. Rev Peru Biol. 2013;20(2):165-69.
42. Yamada Y, Ohkusu K, Yanagihara M, Tsuneoka H, Ezaki T, Tsuboi J, et al. Prosthetic valve endocarditis caused by Bartonella quintana in a patient during immunosuppressive therapies for collagen vascular diseases. Diagn Microbiol Infect Dis. 2011;70(3):395-8. <http://doi.org/c83z36>.
43. Frean J, Arndt S, Spencer D. High rate of Bartonella henselae infection in HIV-positive outpatients in Johannesburg, South Africa. Trans R Soc Trop Med Hyg. 2002;96(5):549-50. <http://doi.org/b6833s>.
44. Koehler JE. Bartonella-associated infections in HIV-infected patients. AIDS Clinical Care. 1995;7(12):97-102.
45. Mosepele M, Mazo D, Cohn J. Bartonella infection in immunocompromised hosts: immunology of vascular infection and vasoproliferation. Clin Dev Immunol. 2012;2012:612809. <http://doi.org/fd8d5k>.
46. Pons I, Sanfeliu I, Nogueras MM, Sala M, Cervantes M, Amengual MJ, et al. Seroprevalence of *Bartonella* spp. infection in HIV patients in Catalonia, Spain. BMC Infect Dis. 2008;8:58. <http://doi.org/drr6bq>.
47. Kooli I, Loussaief C, Ben Brahim H, Aouem A, Toumi A, Chakroun M. Méningo-encéphalite à Bartonella quintana chez un sujet immunocompétent: une observation rare. Pathol Biol. 2014;62(6):342-4. <http://doi.org/c8qn>.
48. George JG, Bradley JC, Kimbrough RC, Shami MJ. Bartonella quintana associated neuroretinitis. Scand J Infect Dis. 2006;38(2):127-8. <http://doi.org/fqjkt7>.
49. Drancourt M, Mainardi JL, Brouqui P, Vandenesch F, Carta A, Lehnert F, et al. Bartonella (Rochalimaea) quintana endocarditis in three homeless men. N Engl J Med. 1995;332(7):419-23. <http://doi.org/cxsdkv>.
50. Rotily M, Obadia Y, Tissot-Dupont H, Raoult D. Trench fever among homeless people in Marseille, France: a seroprevalence survey. J Epidemiol Community Health. 1997;51(2):205. <http://doi.org/bfr85q>.
51. Spach DH, Kanter AS, Dougherty MJ, Larson AM, Coyle MB, Brenner DJ, et al. Bartonella (Rochalimaea) quintana Bacteremia in Inner-City Patients with Chronic Alcoholism. N Engl J Med. 1995;332(7):424-8. <http://doi.org/bn67x5>.
52. Angelakis E, Raoult D. Pathogenicity and treatment of Bartonella infections. Int J Antimicrob Agents. 2014;44(1):16-25. <http://doi.org/f6cbhn>.
53. Raoult D, Foucault C, Brouqui P. Infections in the homeless. Lancet Infect Dis. 2001;1(2):77-84. <http://doi.org/ddjwpd>.
54. Maurin M, Raoult D. Bartonella (Rochalimaea) quintana infections. Clin Microbiol Rev. 1996;9(3):273-92. <http://doi.org/drg5>.
55. Koehler JE, Quinn FD, Berger TG, LeBoit PE, Tappero JW. Isolation of Rochalimaea species from cutaneous and osseous lesions of bacillary angiomatosis. N Engl J Med. 1992;327(23):1625-31. <http://doi.org/fd252w>.
56. Stoler MH, Bonfiglio TA, Steigbigel RT, Pereira M. An atypical subcutaneous infection associated with acquired immune deficiency syndrome. Am J Clin Pathol. 1983;80(5):714-8. <http://doi.org/c8qq>.
57. Kemper CA, Lombard CM, Deresinski SC, Tompkins LS. Visceral bacillary epithelioid angiomatosis: possible manifestations of disseminated cat scratch disease in the immunocompromised host: a report of two cases. Am J Med. 1990;89(2):216-22. <http://doi.org/bbrpxn>.
58. Cockerell CJ, Bergstresser PR, Myrie-Williams C, Tierro PM. Bacillary epithelioid angiomatosis occurring in an immunocompetent individual. Arch Dermatol. 1990;126(6):787-90. <http://doi.org/brzkz3>.
59. Raoult D, Drancourt M, Carta A, Gastaut JA. Bartonella (Rochalimaea) quintana isolation in patient with chronic adenopathy, lymphopenia, and a cat. Lancet. 1994;343(8903):977. <http://doi.org/dd5c8w>.
60. Spach DH, Callis KP, Paauw DS, Houze YB, Schoenknecht FD, Welch DF, et al. Endocarditis caused by Rochalimaea quintana in a patient infected with human immunodeficiency virus. J Clin Microbiol. 1993;31(3):692-4.
61. Hadfield TL, Warren R, Kass M, Brun E, Levy C. Endocarditis caused by Rochalimaea henselae. Hum Pathol. 1993;24(10):1140-1. <http://doi.org/dcrf4b>.
62. Daly JS, Worthington MG, Brenner DJ, Moss CW, Hollis DG, Weyant RS, et al. Rochalimaea elizabethae sp. nov. isolated from a patient with endocarditis. J Clin Microbiol. 1993;31(4):872-81.
63. Brouqui P, Raoult D. Endocarditis due to rare and fastidious bacteria. Clin Microbiol Rev. 2001;14(1):177-207. <http://doi.org/b7chv2>.
64. Houpijian P, Raoult D. Blood culture-negative endocarditis in a reference center: etiologic diagnosis of 348 cases. Medicine (Baltimore). 2005;84(3):162-73. <http://doi.org/dw7wbw>.
65. Goldstein LH, Saliba WR, Elias M, Zlotnik A, Raz R, Giladi M. Bartonella quintana endocarditis in east Africa. Eur J Intern Med. 2005;16(7):518-9. <http://doi.org/cxcx45>.
66. Gross D, Schafer G. 100th anniversary of the death of Ricketts: Howard Taylor Ricketts (1871-1910). The namesake of the Rickettsiaceae family. Microbes Infect. 2011;13(1):10-3. <http://doi.org/fh5mgh>.
67. Andersson JO, Andersson SG. A century of typhus, lice and Rickettsia. Res Microbiol. 2000;151(2):143-50. <http://doi.org/bxxw4h>.
68. Bechah Y, Capo C, Mege J-L, Raoult D. Epidemic typhus. Lancet Infect Dis. 2008;8(7):417-26. <http://doi.org/fmmf8z>.

69. Miranda J, Mattar S. Rickettsiosis. In: Restrepo M, Botero R, editors. Infecciones en la práctica médica. Medellín: Corporación para Investigaciones Biológicas; 2017. p. 835-47.
70. Morón C. Tifus exantemático: enfermedad reemergente en el Perú. Rev. peru. med. exp. salud publica. 1999;16(1-2):51-4.
71. Azad AF, Beard CB. Rickettsial pathogens and their arthropod vectors. Emerg Infect Dis. 1998;4(2):179-86. <http://doi.org/fqj3ps>.
72. Schroeder CLC, Narra HP, Sahni A, Khanipov K, Patel J, Fofanov Y, et al. Transcriptional profiling of Rickettsia prowazekii coding and non-coding transcripts during in vitro host-pathogen and vector-pathogen interactions. Ticks Tick Borne Dis. 2017;8(6):827-36. <http://doi.org/c8qr>.
73. Gillespie JJ, Ammerman NC, Beier-Sexton M, Sobral BS, Azad AF. Louse- and flea-borne rickettsioses: biological and genomic analyses. Vet Res. 2009;40(2):12. <http://doi.org/c6xwcd>.
74. Houhamdi L, Fournier P-E, Fang R, Lepidi H, Raoult D. An experimental model of human body louse infection with Rickettsia prowazekii. J Infect Dis. 2002;186(11):1639-46. <http://doi.org/dg3zvn>.
75. Derne B, Weinstein P, Musso D, Lau C. Distribution of rickettsioses in Oceania: past patterns and implications for the future. Acta Trop. 2015;143:121-33. <http://doi.org/c8qs>.
76. Tarasevich I, Rydkina E, Raoult D. Outbreak of epidemic typhus in Russia. Lancet. 1998;352(9134):1151. <http://doi.org/fkfm3c>.
77. Patiño L, Afanador A, Paul J. A spotted fever in Tobia, Colombia. 1937. Biomédica. 2006;26:178-93. <http://doi.org/drhd>.
78. Acosta J, Urquijo L, Díaz A, Sepúlveda M, Mantilla G, Heredia D, et al. Brote de rickettsiosis en Necoclí, Antioquia, febrero-marzo de 2006. Inf Quinc Epidemiol Nac. 2006;11(12):177-92.
79. Pacheco-García OE, Giraldo MR, Martínez-Durán M, Hidalgo M, Galeano A, Echeverri I, et al. Estudio de brote febril hemorrágico en el corregimiento de Alto de Mulatos - Distrito Especial Portuario de Turbo, Antioquia, enero de 2008. Inf Quinc Epidemiol Nac. 2008;13(10):145-60.
80. Hidalgo M, Lizarazo DS, Ovalle MV, Castañeda E, Heredia D, Zambrano P, et al. Brote de rickettsiosis en Los Córdoba, departamento de Córdoba, febrero-marzo 2007. Inf Quinc Epidemiol Nac. 2007;12(24):367-78.
81. Patiño-Camargo L. El tifo exantemático en la hoya del río Cauca. Rev Fac Med. 1942;11(1):13-21.
82. Ramírez NE, Galvis-Murillo O, Agudelo AF, Velásquez R, Restrepo-Rendón LF, Castrillón-Valencia NK, et al. Tifus murino en el Cairo-Valle. ¿Brote o condición endémica emergente? Investigaciones Andina. 2007;15(9):5-13.
83. Ríos R, Franco S, Mattar S, Urrea M, Tique V. Seroprevalencia de *Leptospira sp.*, *Rickettsia sp.* *Ehrlichia sp.* en trabajadores rurales del departamento de Sucre, Colombia. Infect. 2008;12(2):90-5.
84. Suárez R, Hidalgo M, Niño N, González C, Vesga JF, Orejuela L, et al. Captación de nuevos casos, estudio serológico y entomológico. In: Las rickettsias como agentes etiológicos de entidades febriles no diagnosticadas en Colombia. Bogotá D.C.: Ediciones Uniandes; 2008. p. 23-42.
85. Miranda JM, Sánchez L, Amaya K, Mattar S. Primera prueba serológica de *Rickettsia spp.* del grupo de la fiebre manchada en el departamento de Meta. Biomédica. 2011;31(Supl):105.
86. Calvo-Cajigas A, Chevarría-Pacheco L, García-Uscamayta L, Arizabal-Pisco M, Quispe-Monge M. Tifus exantemático en las provincias de Quispichanchis, Paucartambo y Acomayo del departamento del Cusco, Perú*. Rev. peru. med. exp. salud publica. 2003;20(3):145-9.
87. Macchiavello A. El tifo exantemático en el Ecuador. Rev Fac Med. 1944;12(12):694-709.
88. León L. Relación Cronológica del Tifus Exantemático en el Ecuador. Revista de la Facultad de Ciencias Médicas. 1951;2(1-2).
89. Laval E. Epidemia de tifus exantemático en Chile (1932-1939). Rev. Chil. infectol. 2013;30(3):313-6. <http://doi.org/c8rd>.
90. Fang R, Houhamdi L, Raoult D. Detection of Rickettsia prowazekii in body louse and their feces by using monoclonal antibodies. J Clin Microbiol. 2002;40(9):3358-63. <http://doi.org/crph89>.
91. Faucher JF, Socolovschi C, Aubry C, Chirouze C, Hustache-Mathieu L, Raoult D, et al. Brill-Zinsser Disease in Moroccan Man, France, 2011. Emerg Infect Dis. 2012;18(1):171-2. <http://doi.org/fxrmjh>.
92. Portnoy J, Mendelson J, Clecner B. Brill-Zinsser disease: report of a case in Canada. Can Med Assoc J. 1974;111(2):166.
93. Sotelo-Cruz N, Valencia-Mayoral P. Borreliosis, fiebre recurrente causada por espiroquetas. Informe de un caso. Bol. Med. Hosp. Infant. Mex. 2012;69(2):121-5.
94. Roux V, Raoult D. Body Lice as Tools for Diagnosis and Surveillance of Reemerging Diseases. J Clin Microbiol. 1999;37(3):596-9.
95. Wilting KR, Stienstra Y, Sinha B, Braks M, Cornish D, Grundmann H. Louse-borne relapsing fever (Borrelia recurrentis) in asylum seekers from Eritrea, the Netherlands, July 2015. Euro Surveill. 2015;20(30). <http://doi.org/c8rf>.
96. Warrell DA. Louse-borne relapsing fever (Borrelia recurrentis infection). Epidemiol Infect. 2019;147:e106. <http://doi.org/dwzj>.
97. Ciervo A, Mancini F, di Bernardo F, Giammanco A, Vitale G, Dones P, et al. Louseborne Relapsing Fever in Young Migrants, Sicily, Italy, July-September 2015. Emerg Infect Dis J. 2016;22(1):152-3. <http://doi.org/dhrp>.
98. Hoch M, Wieser A, Löscher T, Margos G, Pürner F, Zühl J, et al. Louse-borne relapsing fever (Borrelia recurrentis) diagnosed in 15 refugees from northeast Africa: Epidemiology and preventive control measures, Bavaria, Germany, July to October 2015. Euro Surveill. 2015;20(42). <http://doi.org/c8rg>.
99. Colomba C, Scarlata F, Di Carlo P, Giammanco A, Fasciana T, Trizzino M, et al. Fourth case of louse-borne relapsing fever in Young Migrant, Sicily, Italy, December 2015. Mini Review Article. Public Health. 2016;139:22-6. <http://doi.org/c8rh>.
100. Raoult D, Birtles RJ, Montoya M, Perez E, Tissot-Dupont H, Roux V, et al. Survey of three bacterial louse-associated diseases among rural Andean communities in Peru: prevalence of epidemic typhus, trench fever, and relapsing fever. Clin Infect Dis. 1999;29(2):434-6. <http://doi.org/bgnxq>.
101. Lopez JE, Porcella SF, Schrumpf ME, Raffel SJ, Hammer CH, Zhao M, et al. Identification of conserved antigens for early serodiagnosis of relapsing fever Borrelia. Microbiology. 2009;155(Pt 8):2641-51. <http://doi.org/c3tgdn>.
102. Houhamdi L, Raoult D. Excretion of living Borrelia recurrentis in feces of infected human body lice. J Infect Dis. 2005;191(11):1898-906. <http://doi.org/ftm2cs>.
103. Grosskinsky S, Schott M, Brenner C, Cutler SJ, Simon MM, Wallich R. Human Complement Regulators C4b-Binding Protein and C1 Esterase Inhibitor Interact with a Novel Outer Surface Protein of Borrelia recurrentis. PLoS Negl Trop Dis. 2010;4(6):e698. <http://doi.org/fn86fr>.
104. von Both U, Alberer M. Borrelia recurrentis Infection. N Engl J Med. 2016;375(5):e5. <http://doi.org/c8rj>.
105. Zammarchi L, Antonelli A, Bartolini L, Pecile P, Trotta M, Rogasi PG, et al. Louse-Borne Relapsing Fever with Meningeal Involvement in an Immigrant from Somalia to Italy, October 2015. Vector Borne Zoonotic Dis. 2016;16(5):352-5. <http://doi.org/f8kw8m>.

106. Ayyadurai S, Sebbane F, Raoult D, Drancourt M. Body lice, *Yersinia pestis orientalis*, and black death. *Emerg Infect Dis*. 2010;16(5):892-3. <http://doi.org/dnw7ff>.
107. Houhamdi L, Lepidi H, Drancourt M, Raoult D. Experimental model to evaluate the human body louse as a vector of plague. *J Infect Dis*. 2006;194(11):1589-96. <http://doi.org/cxnrtq>.
108. La Scola B, Fournier PE, Brouqui P, Raoult D. Detection and culture of *Bartonella quintana*, *Serratia marcescens*, and *Acinetobacter* spp. from decontaminated human body lice. *J Clin Microbiol*. 2001;39(5):1707-9. <http://doi.org/bpzh5t>.
109. Kempf M, Abdissa A, Diatta G, Trape JF, Angelakis E, Mediannikov O, *et al*. Detection of *Acinetobacter baumannii* in human head and body lice from Ethiopia and identification of new genotypes. *Int J Infect Dis*. 2012;16(9):e680-3. <http://doi.org/f2f2cp>.
110. Houhamdi L, Raoult D. Experimental infection of human body lice with *Acinetobacter baumannii*. *Am J Trop Med Hyg*. 2006;74(4):526-31.
111. Bouvresse S, Socolovshi C, Berdjane Z, Durand R, Izri A, Raoult D, *et al*. No evidence of *Bartonella quintana* but detection of *Acinetobacter baumannii* in head lice from elementary schoolchildren in Paris. *Comp Immunol Microbiol Infect Dis*. 2011;34(6):475-7. <http://doi.org/brmx3f>.
112. Mana N, Louni M, Parola P, Bitam I. Human head lice and pubic lice reveal the presence of several *Acinetobacter* species in Algiers, Algeria. *Comp Immunol Microbiol Infect Dis*. 2017;53:33-9. <http://doi.org/gbt7pd>.
113. Houhamdi L, Fournier PE, Fang R, Raoult D. An experimental model of human body louse infection with *Rickettsia typhi*. *Ann N Y Acad Sci*. 2003;990:617-27. <http://doi.org/d7t98w>.
114. Houhamdi L, Raoult D. Experimentally infected human body lice (*Pediculus humanus humanus*) as vectors of *Rickettsia rickettsii* and *Rickettsia conorii* in a rabbit model. *Am J Trop Med Hyg*. 2006;74(4):521-5.