



Infección de piel y tejidos blandos por el género *Aeromonas*

RESUMEN

El género *Aeromonas* es un integrante de la familia Aeromonadaceae. Las infecciones humanas causadas por *Aeromonas* spp son raras e incluyen enfermedades gastrointestinales, infecciones de la piel y de los tejidos blandos, como neumonía, meningitis, endocarditis, osteomielitis y artritis séptica. Las infecciones de la piel y los tejidos blandos son las segundas en frecuencia que afectan al ser humano, después de las infecciones gastrointestinales. Los factores de riesgo asociados son la exposición a agua dulce o salada en lesiones producidas por traumatismo en pacientes que cursan con inmunodeficiencia, el uso de sanguijuelas con fines medicinales y terapéuticos en úlceras crónicas infectadas o para disminuir la estasis venosa en insuficiencia venosa periférica. El diagnóstico se basa en el aislamiento de la bacteria en los medios convencionales y el tratamiento va dirigido a la debridación, lavado quirúrgico y antibióticos específicos, lo que llega a causar sepsis grave y choque séptico en pacientes susceptibles. Se realiza una revisión del género *Aeromonas* en infecciones de la piel y de los tejidos blandos.

Palabras clave: agua dulce, *Aeromonas*, infección de la piel y los tejidos blandos.

César Raúl Aguilar-García

Médico internista e intensivista adscrito a la Unidad de Cuidados Intensivos, Hospital General de Texcoco Bicentenario, Instituto de Salud del Estado de México. Médico adscrito al servicio de Medicina Interna, Hospital General de Zona núm. 197, Instituto Mexicano del Seguro Social, delegación Oriente, México, DF.

Skin and soft tissues infection due to *Aeromonas*

ABSTRACT

The genus *Aeromonas* is a member of the family Aeromonadaceae. Human infections caused by *Aeromonas* are rare and include gastrointestinal diseases, infections of skin and soft tissue, pneumonia, meningitis, endocarditis, osteomyelitis and septic arthritis. Infections of skin and soft tissue are second in frequency affecting human after gastrointestinal infections. The associated risk factors include exposure to fresh water or salt in injury from trauma, in patients with immunodeficiency, the use of leeches for medicinal and therapeutic purposes in infected chronic ulcers or decrease venous stasis in peripheral vascular disease. Diagnosis is based on isolation of the bacterium in the mainstream media and the treatment is directed towards debridement, surgical scrub and specific antibiotics causing severe sepsis and septic shock in susceptible patients. This paper reviews the gender *Aeromonas* infections of the skin and soft tissues.

Key words: freshwater, *Aeromonas*, skin and soft tissue infection.

Recibido: 20 de abril 2015

Aceptado: 22 de septiembre 2015

Correspondencia

Dr. César Raúl Aguilar García
Unidad de Cuidados Intensivos
Hospital General de Texcoco Bicentenario
Francisco Sarabia s/n
56100 Texcoco de Mora, Estado de México,
México
miymc2010@hotmail.com

Este artículo debe citarse como

Aguilar-García CR. Infección de piel y tejidos blandos por el género *Aeromonas*. Med Int Méx 2015;31:701-708.

ANTECEDENTES

Las infecciones de la piel y tejidos blandos por *Aeromonas* pueden aparecer después de la exposición a agua dulce o salada, sobre todo si está asociada con traumatismo. Éste puede ser ocasionado por seres vivos u objetos inanimados del medio acuático, y aunque la variedad de microorganismos que pueden producir infección de la piel y los tejidos blandos después de la exposición al agua es muy grande, el género *Aeromonas* es uno de los más descritos en la bibliografía como causal de infecciones severas que pueden llevar al choque séptico y la muerte.^{1,2}

Epidemiología

El género *Aeromonas* está constituido por bacilos gramnegativos, anaerobios facultativos, oxidasa y catalasa positivos, ureasa negativos, distribuidos en agua dulce, estuarios y ambientes marinos. Las especies de *Aeromonas* causan un amplio espectro de enfermedades en peces, reptiles, anfibios, mamíferos y el hombre. La mayor parte de las infecciones cutáneas producidas por esta bacteria son precipitadas por un traumatismo al estar en contacto con el agua, aunque no es la regla; son poco frecuentes, pero cobran gran relevancia por su evolución y severidad, lo que amerita, en muchas ocasiones, además del tratamiento antimicrobiano, desbridamiento quirúrgico de las lesiones.³⁻⁶

Aeromonas spp se clasificó en la familia Vibrionaceae; sin embargo, se reclasificó posteriormente en la familia Aeromonadaceae, que son bacilos gramnegativos móviles, ubicuos, crecen fácilmente en agar sangre y MacConkey, y fermentan los carbohidratos (Figuras 1 y 2).

Cerca de 90% de las cepas tienen β hemólisis. Los sistemas comerciales para la identificación de la bacteria son de buena calidad; sin embargo, es de suma importancia identificar los potencia-



Figura 1. *Aeromonas hydrophila* en agar sangre.

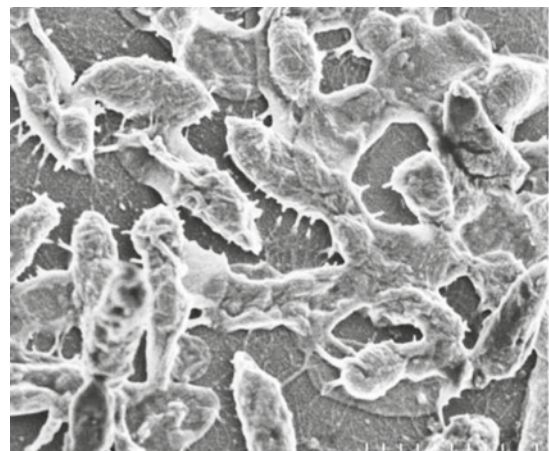


Figura 2. *Aeromonas hydrophila*. Microscopia electrónica.

les errores al momento de identificar la bacteria, por lo que los resultados deben ser interpretados con cautela.⁷

Desde 1968, las publicaciones de Von Graevenitz y Mensch derivaron en reconocer a este



patógeno como causante potencial de infección en humanos; actualmente, la determinación de su origen es compleja debido a que las cepas poseen una variedad de factores de virulencia de diferentes asociaciones que provocan una diversidad de síndromes clínicos. En diversos estudios se pone de manifiesto que las especies de *Aeromonas* son capaces de adaptarse rápidamente a los medicamentos prescritos comúnmente en la práctica clínica diaria, lo que representa un riesgo para la salud pública.⁸

Clasificación

Aeromonas está dividido en dos grupos principales:

1. Especies mesófilas, móviles, que crecen en condiciones óptimas a 28°C; destacan ocho especies que pueden causar infección en los seres humanos.

2. Especies no móviles, que es un grupo más reducido, psicrófilo, cuya temperatura óptima de crecimiento es entre 22 y 25°C, por lo general, sólo causan enfermedad en los peces, constituida por una sola especie, *A. salmonicida*, que a su vez se subdivide en cuatro subespecies más.^{3,9,10} Se describen más de 21 especies de *Aeromonas*, aunque *A. hydrophila*, *A. caviae*, *A. veronii* biotipo sobria y biotipo *veronni* son las principales causantes de infección en el hombre; además, estas tres especies son las que se aíslan predominantemente en muestras clínicas y representan cerca de 91% de las cepas identificadas del género, mediante métodos genéticos; otros autores incluyen también a *A. jandaei* y *A. schubertii* como causales de infecciones en seres humanos. De estas especies, *A. hydrophila*, *veronii* y *schubertii* son las más comúnmente aisladas en infecciones de heridas en la piel y los tejidos blandos.^{3,8,11,12}

Las formas de aparición de estas infecciones son: celulitis, forunculosis, nódulos en la piel,

abscesos en los tejidos blandos, heridas infectadas, fascitis necrotizante, ectima gangrenoso, osteomielitis y mionecrosis. La evolución clínica y el pronóstico de estas infecciones varían mucho de acuerdo con el estado inmunológico de los pacientes. La bibliografía menciona que *Aeromonas salmonicida* infecta a ciertas especies de peces, como el pez dorado y los salmónidos, y provoca forunculosis, sepsis y muerte. Se hace referencia a que no es patógeno para el hombre; sin embargo, existe un reporte de caso de infección por esta especie en el hombre, con afección de la piel y los tejidos blandos que evolucionó con mionecrosis, choque séptico y terminó con la pérdida de la extremidad por desarticulación.⁶

Patogenia

La infección se produce normalmente en las extremidades, después de una lesión por traumatismo y con el antecedente de haber estado en contacto con agua o en un medio marino, y puede tornarse polimicrobiana. Muchas de estas infecciones se reportaron en los supervivientes del tsunami en Tailandia, en diciembre de 2004, y muchas especies de *Aeromonas* se aislaron en muestras de agua después de la inundación de Nueva Orleans, tras el huracán "Katrina", en 2005.¹³ Los hombres se ven más afectados, en una relación 3:1 respecto a las mujeres; la manifestación más común es la celulitis, que puede formar abscesos, progresar localmente a través de las fascias y formar ampollas. Los cuadros de mayor gravedad son la mionecrosis, la celulitis crepitante y el ectima gangrenoso, que pueden evolucionar a sepsis grave, choque séptico, pérdida de la extremidad e, incluso, la muerte.^{6,14-17} En pacientes inmunocompetentes, las infecciones son localizadas, sin bacteremia y con una evolución favorable. En la bibliografía se menciona que *A. hydrophila* es la especie asociada más comúnmente con infecciones de la piel y los tejidos blandos, además de ser la más descrita y estudiada en aproximadamente 60%

de los casos; seguida de *A. veronii* subtipo *sobria* en 17%, *A. veronii* subtipo *veronni* en 13%, *A. caviae* en 9% y *schubertii* en 1%. Cuando la infección es grave, la destrucción de los tejidos aparece en las primeras 72 horas y es causada por la mionecrosis de este patógeno; como ya se mencionó, generalmente esto dependerá de la competencia inmunológica del huésped.^{18,19}

¿Cómo se produce la infección?

Aeromonas en sus diversas especies es una bacteria que está en agua dulce o salada, como lagos, ríos, embalses y estuarios, y es más frecuente en climas cálidos; también puede contaminar el suelo húmedo, resiste el calor, el frío y el cloro. Algunas cepas de *A. hydrophila* (la más frecuente) producen una toxina llamada aerolisina, que causa daño tisular. La infección se produce cuando las bacterias que producen la toxina aerolisina entran en un área de piel lesionada, como una cortadura por afeitar, abrasión, una herida quirúrgica o picadura de insecto. El tratamiento con sanguijuelas también puede conducir a la infección, debido a que todas las sanguijuelas portan *A. hydrophila* en sus intestinos.²⁰ Las bacterias de *Aeromonas* también tienen hemolisinas con actividad necrotizante, que provocan licuefacción del musculo.

Cuadro clínico

Las infecciones de la piel y los tejidos blandos por *Aeromonas* son poco frecuentes y se adquieren, la mayor parte de las veces, de manera extrahospitalaria, pero la adquisición nosocomial puede ocurrir ocasionalmente, luego de intervenciones quirúrgicas. Las formas de manifestación por estas infecciones se enumeran en el Cuadro 1.

Las manifestaciones cutáneas de la infección pueden acompañarse de fiebre, malestar general, leucocitosis, edema y eritema del sitio de la le-

Cuadro 1. Manifestaciones clínicas de infecciones de la piel y los tejidos blandos por *Aeromonas* spp

Celulitis
Con formación de ampollas
Con absceso subcutáneo
Crepitante
Sinérgica necrosante
Mionecrosis
Ectima gangrenoso
Infección de herida
Absceso subcutáneo localizado posquirúrgico
Forunculosis
Nódulo subcutáneo

sión, aunque la manifestación clínica y gravedad de la enfermedad pueden ser extremadamente variables. Esto se relaciona en gran parte con el estado inmunológico, enfermedades hepato-biliares (cirrosis), cáncer, linfoma y leucemias. Puede existir una evolución rápida, progresiva y grave con dolor, eritema, edema, acompañado de ampollas de contenido hemorrágico (que son más frecuentes en enfermos con cirrosis hepática) en el sitio de la lesión, generalmente en las extremidades, además de síndrome compartamental, bacteremia, choque séptico, lesión renal aguda y coagulación intravascular diseminada. Las infecciones que provocan sepsis por *Aeromonas* son indistinguibles de las causadas por otros gérmenes gramnegativos (Cuadro 2).^{3,21,22}

Existen algunos factores que influyen en el aumento de la mortalidad por infecciones, como: bacteremia por *Aeromonas*, infecciones polimicrobianas, insuficiencia renal al inicio de la enfermedad, varios hemocultivos positivos, infección adquirida en la comunidad y cirrosis hepática como enfermedad subyacente.

Diagnóstico

Aeromonas spp son organismos que crecen fácilmente en los medios de cultivo habituales, como agar sangre, agar chocolate o agar MacConkey,

**Cuadro 2.** Infección de heridas por *Aeromonas*

Tipo	Enfermedad	Frecuencia	Recuperación del paciente
Celulitis	Inflamación del tejido celular subcutáneo-EßH	Común	A menudo completa
Mionecrosis	Necrosis, hemorragia, licuefacción de tejido, gas	Rara	A menudo requiere amputación. Mortalidad alta cuando el HC+. Debridamiento y ATB
Ectima gangrenoso	Asociado con sepsis, ectima con borde eritematoso y centro necrótico	Menos común	A menudo fatal

aunque no se identifiquen de manera habitual y rutinaria. El diagnóstico de infección por *Aeromonas* puede sospecharse en una persona con una infección grave que involucra una lesión de la piel, de los tejidos blandos, o ambos, que ha estado expuesta al agua o recibió tratamiento con sanguijuelas. Se debe tomar cultivos de la secreción de las heridas y enviarlos al laboratorio, que reportará el crecimiento de la bacteria, así como su sensibilidad a los antibióticos. Esto es de suma importancia en pacientes inmunodeprimidos, descritos en la bibliografía con mayor factor de riesgo y evolución a la gravedad, con leucemia, linfomas, hepatocarcinoma, cirrosis hepática y diabetes mellitus,^{23,24} en quienes además de *Aeromonas*, las infecciones son a menudo polimicrobianas. *A. hydrophila* se reporta en muestras tomadas directamente de las lesiones; también debe considerarse en lesiones por mordedura de especies marinas, reptiles y anfibios (mordedura de serpiente).^{25,26}

Tratamiento

Aeromonas spp es sensible *in vitro* a las cefalosporinas de tercera y cuarta generación, así como a aminoglucósidos, cloranfenicol, tetraciclinas, trimetoprim con sulfametoxazol, aztreonam, quinolonas, imipenem y meropenem.^{14,27,28} *A. trota* es sensible específicamente a la ampicilina. La mayor parte de las cepas de *Aeromonas* son resistentes a penicilina, ampicilina (excepto *A. trota*), carbenicilina y ticarcilina. Es conocida la capacidad que las *Aeromonas* tienen para producir betalactamasas codificadas cromosómicamente y

que, en muchas ocasiones, no se detectan por los métodos convencionales; las de mayor frecuencia son *A. salmonicida*, *A. sobria* y *A. hydrophila*, que producen tres principales betalactamasas: una cefalosporina clase C, una penicilinasa clase D y una metalobetalactamasa clase B del tipo CPHA.^{29,30} El tratamiento combinado de un aminoglucósido con una cefalosporina de tercera generación es el adecuado contra las infecciones de la piel y los tejidos blandos por *Aeromonas*: cefotaxima 1-2 g cada 6 horas, ceftriaxona 1-2 g cada 12 horas, o ceftazidima 1-2 g cada 8 horas, adicionado a gentamicina, que es el aminoglucósido recomendando, son los de primera línea y sus dosis serán ajustadas de acuerdo con la función renal durante 10-14 días. Si hay alergia o contraindicación de la administración de cefalosporina, las quinolonas son una buena elección: ciprofloxacino 400 mg IV cada 12 horas o levofloxacino hasta 750 mg cada 24 horas, son alternativas razonables.

Sería lógico pensar en infecciones graves, como mionecrosis, e iniciar el tratamiento antibiótico con carbapenémicos, como imipenem o meropenem, porque el paciente puede evolucionar rápidamente a choque séptico con riesgo de muerte; sin embargo, existe controversia en este aspecto, pues se demostró resistencia a imipenem, relacionada con la producción de betalactamasas inducibles con acción especial en este carbapenem.^{14,31,32} Otros esquemas antibióticos a considerar son: cefepima o cefpiroma, 1 g cada 12 horas; trimetoprim-sulfametoxazol y en menor medida, tetraciclinas y aztreonam.

En un estudio realizado en supervivientes del tsunami en Tailandia en 2005, cuya infección por *Aeromonas* cobró gran relevancia, los antibióticos prescritos con mayor frecuencia y con buena respuesta fueron, en orden de frecuencia: aminoglucósidos, cefalosporinas de tercera y cuarta generación, quinolonas y carbapenémicos. Ante la sospecha de infecciones polimicrobianas, clindamicina se combinó con quinolonas, aminoglucósidos y cefalosporinas de tercera generación. Los antibióticos no recomendados debido a alta resistencia son: penicilinas, cefalosporinas de primera generación (cefalotina, cefazolina), ampicilina, ácido nalidíxico y carbenicilina.^{11,18,33-36}

El tratamiento integral contra la infección de piel y tejidos blandos por *Aeromonas* requiere tratamiento médico y quirúrgico. Este último implica desbridamiento, aseos quirúrgicos; la incisión y el drenaje en heridas punzocortantes son esenciales, a la par del tratamiento antibiótico; incluso puede recurrirse a la amputación o desarticulación de la extremidad en casos graves, descritos en la bibliografía.^{6,16,37} Se describió que otra forma grave de infección por *Aeromonas* en la piel y los tejidos blandos es la fascitis necrotizante, específicamente por *A. hydrophila*, en la que existe un rápido inicio y progresión del proceso inflamatorio local, por lo general antecedido por un traumatismo. En algunos casos se describe crepitación; sin embargo, no es el común de todos los casos publicados en la actualidad. En la mayor parte de los casos reportados en pacientes inmunocompetentes y en inmunodeprimidos, la infección de los tejidos blandos y la sepsis suelen resistirse al tratamiento quirúrgico, incluso a la amputación y al tratamiento antimicrobiano, por lo que siguen un curso grave. Algunos reportes de casos de pacientes con fascitis necrotizante secundaria a *Aeromonas* señalan la muerte del paciente, aun si no está inmunodeprimido.³⁸⁻⁴⁰

Prevención

No hay vacuna disponible contra esta bacteria. Lo más importante es evitar el contacto físico con los microorganismos en el agua y ambiente marino (mar, lagunas, ríos), destinos turísticos, etcétera, con especial cuidado en personas susceptibles (diabéticos, cirróticos, pacientes con cáncer).

CONCLUSIONES

La infección de la piel y los tejidos blandos por el género *Aeromonas* es poco frecuente en la práctica clínica y existen muy pocos casos reportados en la bibliografía nacional y latinoamericana. Es el segundo sitio de infección por este género, después de las infecciones gastrointestinales. La especie *A. hydrophila* es la más comúnmente descrita que infecta la piel y los tejidos blandos. La bacteria *Aeromonas* está presente en el agua, con la capacidad de formar biopelículas y de colonizar sistemas acuáticos; se calcula que *Aeromonas* forma parte de 1 a 27% del total de bacterias en el agua potable, con implicaciones como posible fuente de infección; estas bacterias con frecuencia están aisladas en aguas estancadas y también se encuentran en varios alimentos, pescado, mascotas domésticas, invertebrados, reptiles y pájaros.

Se debe sospechar esta infección en los pacientes que hayan estado en contacto con el agua, medio acuático y, sobre todo, por lesiones secundarias a traumatismo y en pacientes que recibieron tratamiento con sanguijuelas. Los pacientes con cirrosis hepática, leucemia y diabetes mellitus son más susceptibles a la infección y pueden evolucionar a formas graves. La manifestación más común es la celulitis y las formas más graves son la mionecrosis y la fascitis necrotizante.

Aeromonas spp no se identifica de manera rutinaria en la mayor parte de los laboratorios



de microbiología. En caso de que se sospeche infección por *Aeromonas*, el laboratorio debe ser informado para identificar la bacteria. El tratamiento integral debe ser médico y quirúrgico, con debridación, aseos quirúrgicos y, de ser necesario, amputación y desarticulación de la extremidad si ésta es afectada. *Aeromonas* spp son resistentes a las penicilinas por su producción de betalactamasas; recientemente aparecieron cepas productoras de carbapenemasas.

REFERENCIAS

- Baddour LM, Sexton JD, Baron LE. Soft tissue infections following water exposure. UpToDate [en línea]. Disponible en: www.uptodate.com/.../soft-tissue-infections-followin.
- Carnahan MA, José SW. *Aeromonas*. En: Manual de bacteriología sistemática, 2ª ed. Brenner, Krieg, Staley, Garrity, editors. Manual de Bergey, Springer-Verlag, Nueva York: Ed. Williams y Wilkins, 2005.
- Horneman A, Morris JG, Calderwood SB, Baron LE. *Aeromonas* infections. UpToDate [en línea]. Disponible en: http://www.uptodate.com/contents/aeromonas-infections?source=see_link
- Meik S, Tiscornia J, Arias M, Kien MaC, Pellerano G. Infección cutánea por *Aeromonas*. Med Cut Iber Lat Am 2001;39:23-25.
- Urrestarazo MI, Serrano N, Balebona E. *Aeromonas* sp en infecciones de piel y tejidos blandos. XXIX Jornadas venezolanas de Microbiología. Laboratorio de Microbiología, Instituto de Biomedicina, 2005.
- García AJ, Aguilar GC. Infección de tejidos blandos por *Aeromonas salmonicida*. Primer reporte de caso en México y revisión de la bibliografía. Med Int Mex 2014;30:221-226.
- Silva OF. *Aeromonas* spp. Rev Chil Infect 2011;28:157-158.
- Quiroga M, Lezcano MT, Talavera BM. *Aeromonas* spp involucradas en infecciones extraintestinales diagnosticadas en Centros de Salud de Posadas, Misiones. Rev Cien Tecnol 2009;11:27-33.
- Castro EG, Aguilera AG, Giono CS, Hernández RC, et al. El género *Aeromonas*, ¿un patógeno importante en México? Enf Infec y Micro 2002;22:206-216.
- Noterdame L, Bigawa S, Steirgewart Ag, Brenner DJ, Ollevier F. Numerical taxonomy and biochemical identification of fish associated motile *Aeromonas* spp. Syst Appl Microbiol 1996;19:623-633.
- Janda JM. Recent advances in the study of the taxonomy, pathogenicity, and infectious syndromes associated with the genus *Aeromonas*. Clin Microbiol Rev 1991;4:397.
- Vally H, Whittle A, Cameron S, et al. Outbreak of *Aeromonas hydrophila* wound infections associated with mud football. Clin Infect Dis 2004;38:1084.
- Ghenghesh KS, Ahmed SF, El-Kahlek RA, Al-Gendy A, Klena J. *Aeromonas*-associated infections in developing countries. J Infect Dev Ctries 2008;2:81-98.
- Wen-Chien Ko. *Aeromonas* species. Microbes [en línea]. Disponible en: <http://www.anitmicrobe.org/new/b74>.
- Voss LM, Rhodes KH, Johnson KA. Musculoskeletal and soft tissue *Aeromonas* infections: an environmental disease. Mayo Clin Proc 1992;67:422-427.
- Gold WL, Salit E. *Aeromonas hydrophila* infections of skin and soft tissue: Report 11 cases and review. Clin Infect Dis 1993;16:69-74.
- Tena D, González PA, Pérez MT, Bisquert J. Mionecrosis rápidamente progresiva por *Aeromonas veronii* biotipo sobria. An Med Interna 2006;23:540-542.
- Behera B, Bhoirwal S, Mathur P, Sagar S, Singhal M, Misra MC. Post-traumatic skin and soft tissue infection due to *Aeromonas hydrophila*. Indian J Crit Care Med 2011;15:49-51.
- Chao CM, Lai CC, Tang HJ, Ko WC, Hsueh PR. Skin and soft-tissue infections caused by *Aeromonas* species. Eur J Clin Microbiol Infect Dis 2013;2:543-547.
- DermNet ZN. *Aeromonas* skin infection. Nueva Zelanda. Disponible en: <http://dermnetnz.org/bacterial/aeromonas.html>
- Tena D, Gimeno C, Díaz M, Bisquert J. Celulitis por *Aeromonas hydrophila* en anciana inmunodeprimida. An Med Interna 2007;24: 460-461.
- Chan FK, Ching JY, Ling TK, Chung SC, Sung JJ. *Aeromonas* infection in acute suppurative cholangitis: review of 30 cases. J Infect 2000;40:69-73.
- Ming CC. Skin and soft tissue infection caused by *Aeromonas* species in cancer patients. J Microbiol Immunol Infect 2013;46:144-146.
- Papadakis V, Poniros N, Katsibardi K, Charissiadou AE, Anastosopoulos J, Polychronopoulou S. Fulminant *Aeromonas hydrophila* infection during acute lymphoblastic leukemia treatment. J Microbiol Immunol Infect 2012;45:154-157.
- Parker JL, Shaw JG. *Aeromonas* spp. Clinical microbiology and disease. J Infectol 2011;62:109-118.
- Dryden SM. Complicated skin and soft tissue infection. J Antimicrob Chemother 2010;65:35-44.
- Koehler JM, Ashdown LR. In vitro susceptibilities of tropical strains of *Aeromonas* species from Queensland, Australia, to 22 antimicrobial agents. Antimicrob Agents Chemother 1993;37:905-907.
- Ko WC, Lee HC, Chuang YC, Ten SH, et al. In vitro and in vivo combinations of cefotaxime and minocycline against *Aeromonas hydrophila*. Antimicrob Agents Chemother 2001;45:1282-1283.

29. Hayes MV, Thomson CJ, Amyes SG. Three lactamases isolated from *Aeromonas salmonicida* including a carbapenemase not detectable by conventional methods. *Eur J Clin Microbiol Infect Dis* 1994;13:805-811.
30. Schadow KH, Giger DK, Sanders CC. Failure of the Vitek AutoMicrobic system to detect beta-lactam resistance in *Aeromonas* species. *Am J Clin Pathol* 1993;100:308-310.
31. Vila J, Marco F, Soler L, Chacón M, Figueras MJ. *In vitro* antimicrobial susceptibility of clinical isolates of *Aeromonas caviae*, *Aeromonas hydrophila* and *Aeromonas veronii* biotype sobria. *J Antimicrob Chemother* 2002;49:701-702.
32. Walsh TR, Stunt RA, Navi JA, MacGowan AP, Bennett PM. Distribution and expression of b-lactamase genes among *Aeromonas* spp. *J Antimicrob Chemother* 1997;40:171-178.
33. Hiransuthikul N, Tantisiriwat W, Lertutsahakul K, Vibha-gool A, Boonma P. Skin and soft-tissue infections among tsunami survivors in Southern Thailand. *Clin Infect Dis* 2005;41:93-96.
34. Eron LJ, Lipsky BA, Low DE, Nathwani D, et al. Managing skin and soft tissue infections: expert panel recomen-dations on key decision points. *J Antimicrob Chemother* 2003;52:13-17.
35. Wattanawaitunechai C, Peacock SJ, Jitpratoom P. Tsunami in Thailand—disaster management in a district hospital. *N Engl J Med* 2005;352:962-964.
36. Palu AP, Gomes LM, Miguel MA, et al. Antimicrobial resistance in food and clinical *Aeromonas* isolates. *Food Microbiol* 2006;23:504-509.
37. Larka UB, Ulett D, Garrison T, Rockett MS. *Aeromona hy-drophila* infections after penetrating foot trauma. *J Foot Ankle Surg* 2003;42:305-308.
38. Fletscher CG, Martínez GC, Galván VF. Fascitis necrotizante por *Aeromona hydrophila* en un niño inmunocompe-tente: reporte de caso. *Rev Colomb Ortop Traumatol* 2013;27:222-226.
39. Chern CH, How CK, Huang LJ. Images in emergency medi-cine. Necrotizing fasciitis caused by *Aeromona hydrophila*. *Ann Emerg Med* 2006;48:216-225.
40. Markov G, Kirov G, Lyutskanov V, Kondarev M. Necrotizing fasciitis and myonecrosis due to *Aeromonas hydrophila*. *Wounds* 2007;19:223-226.