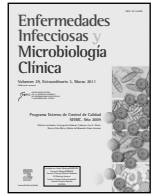




Enfermedades Infecciosas y Microbiología Clínica

www.elsevier.es/eimc



Infecciones por *Kingella kingae* en la edad pediátrica

M. Carmen Otero Reigada^{a,*}, Laura Fernández Silveira^a, Sergio Negre Policarpo^a, M. Amparo Pérez Tamarit^a, Ana Ortí Martín^a y María Santos Durántez^b

^aUnidad de Pediatría Infecciosa, Hospital Infantil La Fe, Valencia, España

^bServicio de Microbiología Clínica, Hospital La Fe, Valencia, España

Palabras clave:

Kingella kingae
Infecciones osteoarticulares
Endocarditis
Artritis
Patógeno emergente

RESUMEN

Las infecciones por *Kingella kingae* han despertado recientemente un importante interés debido al mayor número de casos identificados. Aunque se considera un patógeno emergente, probablemente el mejor conocimiento de la bacteria, las mejores técnicas para el diagnóstico microbiológico y una mayor concienciación de los clínicos frente a este microorganismo justifican este aumento de casos descritos. *K. kingae* es un cocobacilo aerobio gramnegativo que presenta especial tropismo por el tejido osteoarticular, endocardio y espacio vascular. Las infecciones descritas con mayor frecuencia son osteomielitis, artritis séptica, endocarditis y bacteriemia. Los antimicrobianos de elección son penicilinas y cefalosporinas. Se revisa en este artículo la bibliografía relacionada con este microorganismo.

© 2010 Elsevier España, S.L. Todos los derechos reservados.

Keywords:

Kingella kingae
Osteoarticular infections
Endocarditis
Arthritis
Emerging pathogen

Kingella kingae infections in the pediatric age

ABSTRACT

Kingella kingae infections have aroused great interest in the last few years because of the increasing number of identified cases. Although considered an emerging pathogen, the increase in diagnosis of these infections can probably be explained by better knowledge of the bacteria, improved microbiological diagnostic techniques and greater awareness among clinicians. *K. kingae* is an aerobic cocobacillus with high tropism for osteoarticular tissue, endocardium, and vascular space. This pathogen mainly produces osteomyelitis, endocarditis, septic arthritis and bacteremias. First choice antibiotics are penicillins and cephalosporins. This article reviews the literature on this microorganism.

© 2010 Elsevier España, S.L. All rights reserved.

Introducción

Kingella kingae es un cocobacilo aerobio gramnegativo, aunque por su resistencia a la decoloración puede ser considerado erróneamente como grampositivo¹. Se aisló por primera vez en 1960 por Elizabeth O. King y se incluyó inicialmente en el género *Moraxella*, denominándose *Moraxella kingii* en honor a la autora. Posteriormente, en 1976 fue transferido al género *Kingella* de la familia Neisseriaceae, con el nombre *Kingella kingae*². Es en la década de los noventa cuando es reconocido como agente causal de endocarditis e infecciones osteoarticulares.

El género *Kingella* está compuesto principalmente por 3 especies: *K. kingae*, que coloniza el tracto respiratorio superior principalmente en niños pequeños, *K. oralis*, que se encuentra en la cavidad oral, y *K. denitrificans*, cuyo hábitat es desconocido³. Pertenece

al grupo HACEK (*Haemophilus* spp., *Actinobacillus actinomycescomitans*, *Cardiobacterium hominis*, *Eikenella corrodens* y *K. kingae*). Todos los componentes de este grupo presentan las mismas exigencias de cultivo y la misma facilidad para infectar las válvulas cardíacas. Hasta hace poco, *K. kingae* se consideraba una causa poco frecuente de infección en el hombre, posiblemente debido a la dificultad de aislamiento e identificación. Actualmente se considera como un patógeno emergente no sólo debido a un posible cambio epidemiológico por aumento de la infección sino también, y más probablemente, debido a un mejor conocimiento de la bacteria, mejores técnicas para el diagnóstico microbiológico y una mayor concienciación de los clínicos frente a este microorganismo. La dificultad de su aislamiento en medios convencionales y su presentación clínica inespecífica pueden hacer que no se identifique o que se confunda con otras bacterias que carecen de significación clínica,

*Autor para correspondencia.

Correo electrónico: otero_car@gva.es (M.C. Otero Reigada).

por lo que la sospecha clínica y la orientación diagnóstica al microbiólogo son clave para su diagnóstico⁴.

La razón por la que *K. kingae* pasa de la fase de colonización a enfermedad invasiva no es bien conocida, pero puede ser debido a una infección viral previa o a lesiones bucales, como aftas bucales, que rompan la integridad de la mucosa oral⁵.

Epidemiología

K. kingae es considerada una bacteria de baja patogenicidad pero, aunque el curso clínico habitual es benigno, no es inocua y puede dar lugar a serias complicaciones. Muchos niños son portadores asintomáticos, ya que forma parte de la microbiota habitual de la mucosa orofaríngea, respiratoria y del tracto genitourinario^{2,6}.

Este microorganismo muestra una preferencia estacional, entre febrero y abril. Los niños y, en menor medida, los pacientes inmunocomprometidos, son los sujetos más susceptibles a la infección. Afecta fundamentalmente a niños menores de 5 años y sobre todo a menores de 2 años, estando protegidos los 6 primeros meses de vida por los anticuerpos maternos. Se transmite de niño a niño⁷ a través de la saliva, las secreciones respiratorias y por contacto oral con objetos contaminados, atravesando las barreras mucosas cuando éstas se debilitan debido a infecciones respiratorias o estomatitis⁸.

En un reciente estudio multicéntrico realizado en 22 centros de Israel, fue identificado un total de 322 episodios de infección en 321 niños, de ellos un 96% ocurrió antes de los 36 meses de vida, con una tasa de infección de 9,4 casos/100.000 en niños menores de 4 años⁹.

Por razones no bien conocidas presenta especial tropismo por el tejido osteoarticular, endocardio y espacio vascular, siendo las infecciones descritas con mayor frecuencia osteomielitis, artritis séptica, endocarditis y bacteremia. De forma aislada se han comunicado casos de discitis, meningitis, abscesos, endoftalmis, úlceras corneales y neumonía⁹ (tabla 1).

Características microbiológicas

Es una bacteria anaerobia facultativa, de crecimiento difícil, que crece en agar sangre, agar chocolate o medios líquidos suplementados. A las 48 h de incubación produce colonias mucosas de 1 a 2 mm de diámetro con papila central y un pequeño halo de β -hemólisis en agar sangre de cordero.

Son bacilos gramnegativos cortos que pueden agruparse de 2 en 2 o en cadenas. En ocasiones pueden resistirse a la decoloración en la tinción de Gram y confundirse con bacilos grampositivos.

Identificación bacteriana

Debe sospecharse *K. kingae* ante un bacilo gramnegativo que se desarrolla en agar chocolate y agar sangre (no en MacConkey), oxidasa positivo, catalasa negativo y nitrato negativo (tabla 2). Se recomienda inocular el líquido articular en frasco de hemocultivo, ya que la recuperación microbiológica es mejor que si se inocular directamente en medios sólidos, debe incubarse al menos durante 7 días. La utilización de técnicas de amplificación de ácidos nucleicos (ADN) mejora considerablemente la rentabilidad diagnóstica frente a este microorganismo⁹⁻¹¹.

Manifestaciones clínicas y analíticas

La clínica es muy inespecífica y suele cursar con poca afectación del estado general: infección respiratoria superior, febrícula o fiebre, con excepción de la endocarditis, hasta que se produce bacteriemia y focalización.

Alrededor de una cuarta parte de los niños presenta una temperatura inferior a 38 °C, un 57% tiene menos de 15.000 leucocitos, un

Tabla 1
Estudio multicéntrico⁹

Infección	Porcentaje
Osteoartritis	52,6
Bacteriemia oculta	43,6
Endocarditis	2,5
Neumonía	1,2

Tabla 2
Pruebas de identificación bacteriana

Prueba	Resultado
Glucosa	+
Maltosa	+
Fosfatasa alcalina	+
Lactosa	-
Sacarosa	-
Xilosa	-
Manitol	-
Indol	-
Ureasa	-

22% presenta una PCR normal y en un 31,8% la velocidad de sedimentación globular es normal⁹.

Profilaxis

En el estudio de contactos de los niños con infección invasiva, los datos de colonización son variables, de manera que en lactantes oscilan entre el 3,7 y el 42%^{12,13}. Se han descrito brotes epidémicos en guarderías semejantes a los ocurridos en la infección por *Neisseria meningitidis*, pero actualmente los datos existentes no son suficientes para recomendar profilaxis a todos los contactos de un caso en edad pediátrica. Sin embargo, considerando que es una causa común de artritis y osteomielitis en niños menores de 36 meses, se debería valorar la posibilidad de administrar profilaxis en este grupo de edad¹⁴. En 2005, Kiang et al describieron un brote de osteomielitis/artritis en una guardería, el 13% de los niños estaba colonizado y en la clase del caso índice la colonización fue del 45%. En todos los niños colonizados se realizó profilaxis con rifampicina con una efectividad en la eliminación de la colonización de un 67%¹².

Tratamiento

K. kingae es sensible a una amplia gama de antibióticos, solamente de forma excepcional se han descrito cepas productoras de β -lactamasa⁶. Se han descrito resistencias esporádicas a ciprofloxacino y trimetropim/sulfametoxazol. Es resistente a la clindamicina y, como gramnegativo, también es resistente a glucopéptidos como la vancomicina¹⁵. Los antimicrobianos de elección son penicilinas y cefalosporinas, aunque in vitro suelen ser también sensibles a tetraciclinas, aminoglucósidos, quinolonas y macrólidos. El Clinical and Laboratory Standards Institute no ha estandarizado el estudio de sensibilidad a antimicrobianos para este microorganismo.

Infecciones osteoarticulares

K. kingae se considera un microorganismo importante como agente etiológico en la infección osteoarticular de los niños¹¹. En una amplia revisión retrospectiva de 406 niños con infección osteoarticular, hospitalizados en la Unidad de Cirugía Ortopédica del Hospital

Tabla 3
Microorganismos aislados en infecciones osteoarticulares en niños¹¹

Microorganismo	Porcentaje
<i>Saphylococcus aureus</i>	44
<i>Kingella kingae</i>	14
<i>Streptococcus pyogenes</i>	10
<i>Streptococcus pneumoniae</i>	10

Tabla 4
Infecciones osteoarticulares (Yagupsky et al, 2004)

Artritis séptica	Número	Osteomielitis	Número
Hombro	5	Clavícula	1
Esternoclavicular	2	Esternón	2
Codo	4	Húmero	2
Cadera	25	Radio	1
Muñeca	12	Cúbito	2
Metacarpo/falanges	2	Fémur	16
Rodilla	45	Peroné	2
Tobillo	20	Tibia	7
Tarso	1	Calcáneo	6
Astrágalo	7		

Necker-Enfant (París, Francia), en un período de 3 años y medio (1999-2002), el cultivo fue positivo en 74 casos (18%)¹¹. En la tabla 3 podemos apreciar cuáles fueron los microorganismos más frecuentemente aislados.

En un estudio reciente, Yagupsky et al señalan las articulaciones y huesos más frecuentemente implicados en las infecciones osteoarticulares (tabla 4)².

Artritis séptica

Es posiblemente la forma más frecuente de infección osteoarticular y por su escasa repercusión clínica puede pasar inadvertida. Desde que se publicó el primer caso en 1982¹⁶, las comunicaciones de casos clínicos son cada vez más frecuentes, por lo que indica el conocimiento e interés por este microorganismo van en aumento. Las articulaciones más afectadas son la cadera y la rodilla, y suele afectar a niños menores de 4 años, siendo menos frecuente en niños mayores y adultos². El curso clínico es insidioso, con fiebre moderada y respuesta inflamatoria no relevante (recuentos leucocitarios < 15.000/ μ l y velocidad de sedimentación globular < 30 mm/h)¹. Un 70% de los niños se diagnostica después de los 3 días de inicio de la clínica¹⁷. Es poco frecuente que el hemocultivo sea positivo, lo que indica que la bacteriemia es de corta duración¹⁸. Dada la dificultad de su aislamiento, se piensa que algunas de las artritis con síntomas insidiosos y cultivos negativos podrían corresponder a este microorganismo. Para averiguarlo, se tiene que implicar al microbiólogo informándole del alto índice de sospecha¹. Otra arma valiosa sería la aplicación de las técnicas de PCR (detección de ADN en líquido sinovial), ya que se ha demostrado que puede aumentar la rentabilidad diagnóstica hasta en un 50-60%^{14,19}.

Osteomielitis

La infección ósea por *K. kingae* se localiza fundamentalmente en huesos largos, el fémur es el más frecuentemente afectado, seguido de la tibia, el cúbito, el peroné, el húmero y el radio. Menos frecuentemente se afectan el calcáneo, el astrágalo, el esternón y la clavícula. No suele haber mucha afectación del estado general y hasta en un

tercio de los pacientes cursa sin fiebre, por lo que el diagnóstico suele ser tardío (más de 1 semana en el 70% de los pacientes)^{17,20}. Lo único que llama la atención es el rechazo a utilizar la extremidad. La lesión suele ser única, con curso clínico insidioso²¹. Semejante a lo que ocurre en la artritis séptica, pueden afectarse huesos en los que otros patógenos no suele producir infección, como astrágalo, calcáneo, esternón y clavícula². Además, no es infrecuente que afecte a la zona epifisaria, habitualmente respetada por otros microorganismos²².

Espondilodiscitis

Es la invasión hematogena de los discos intervertebrales, generalmente afecta a niños menores de 5 años. Es menos frecuente que las anteriores, aunque le sigue en frecuencia a *Staphylococcus aureus*²³. La clínica se manifiesta como dolor lumbar, toracolumbar, rigidez, impotencia funcional y, eventualmente, afectación neurológica. El dolor lumbar puede irradiarse a la cara anterior del abdomen, con posibilidad de empeorar al caminar y sentarse²⁴. La afectación más frecuente es la toracolumbar, seguida de la lumbosacra y, menos frecuentemente, la cervical, siendo en esta zona prácticamente anecdótica²³.

Otras infecciones esqueléticas

Dentro de este grupo se incluyen infecciones de los tejidos blandos (celulitis), tenosinovitis, dactilitis, bursitis, abscesos subcutáneos y preesternales. En la experiencia de la mayoría de los autores se trata de niños que cojean o se niegan a caminar, y en el hemocultivo se aísla *K. kingae*. Puede ocurrir que el niño ya esté asintomático, afebril y con analítica normal. A pesar de ello, lo habitual es administrar antibioterapia como medida de precaución²⁵. La razón de por qué en unos niños la infección se autolimita y en otros causa una infección más grave aún no ha sido resuelta pero, como en otras enfermedades infecciosas, participa no sólo la agresividad del microorganismo sino también las defensas del hospedador, que pueden estar alteradas por una infección viral previa.

Tratamiento de las infecciones esqueléticas

No se ha establecido ningún protocolo de tratamiento de las infecciones por *K. kingae*, por lo que se recomienda iniciar tratamiento con una cefalosporina de segunda o tercera generación que puede cambiarse según resultados del antibiograma². La duración del tratamiento tampoco ha sido establecida, pero se aconseja 10-14 días de tratamiento intravenoso seguidos de tratamiento oral durante un mínimo de 6 semanas^{21,26}.

Endocarditis

La endocarditis infecciosa por *K. kingae* representa un 3-10% de los casos de endocarditis bacteriana²⁷. Al contrario de lo descrito en otras infecciones por *K. kingae*, suele afectar a niños escolares, adolescentes y adultos^{17,28}. El primer caso fue descrito en 1964 en un niño de 4 años con comunicación interventricular²⁹. El 75% de los casos asienta en corazones con malformaciones estructurales previas, pero se ha descrito tanto en válvulas nativas normales o alteradas como sobre válvulas protésicas. Presenta complicaciones en el 50% de los casos, como embolias, accidentes vasculares cerebrales^{27,30}, meningitis³¹, insuficiencia cardíaca congestiva³² y shock cardiogénico¹⁷. Generalmente el curso clínico es subagudo con presencia de grandes vegetaciones en las válvulas, quizás debido al retraso en el diagnóstico. La válvula más frecuentemente afectada es la mitral²⁸. En pacientes inmunocompetentes hay que pensar en manipulaciones dentarias previas o cirugía, y en inmunodeprimidos, como pacientes con SIDA que tienen frecuentes lesiones orales, hay que pensar en la posibilidad de bacteriemia y diseminación a distancia^{6,33}. Es importante des-

cartar este microorganismo en pacientes con endocarditis infecciosa y antecedentes de monoartritis³⁴.

Bacteriemia

El rango de edad de los niños con bacteriemia suele oscilar entre 15 meses y 15 años y hay casos descritos con varios aislamientos en hemocultivos del mismo niño, previo al tratamiento³⁵.

Infecciones del tracto respiratorio inferior

K. kingae forma parte de la flora aislada en las secreciones respiratorias y en el hemocultivo de niños y adultos con laringotraqueobronquitis, epiglotitis, neumonía y derrame pleural de pacientes tan inmunocompetentes como inmunodeprimidos^{36,37}.

Otras infecciones por *Kingella kingae* menos frecuentes

– *Meningitis*. Son pocos los casos de meningitis descritos por este microorganismo en niños, siendo más frecuente en jóvenes adultos³⁸.

– *Infecciones oculares*. Se ha aislado *K. kingae* en infecciones oculares como endoftalmítis, abscesos corneales o del párpado^{17,39}.

– *Estomatitis*. Recientemente se ha descrito el aislamiento de *K. kingae* en cultivo puro de pacientes con vesículas orales y adenopatías laterocervicales, después de descartar virus como herpes y/o coxsackie⁴⁰.

Conclusiones y comentarios

Las infecciones por *K. kingae* han despertado recientemente un importante interés debido al mayor número de casos identificados. Es fundamental considerar este microorganismo en el diagnóstico diferencial de la patología infecciosa, especialmente en casos de endocarditis o infecciones osteoarticulares con clínica moderada. A pesar de ello, su diagnóstico y tratamiento continúan siendo un reto hoy en día. Probablemente las nuevas técnicas de biología molecular, como la PCR a tiempo real⁴¹, nos ayudarán a mejorar su diagnóstico y, por tanto, el tratamiento de los pacientes.

Conflicto de intereses

Los autores declaran no tener ningún conflicto de intereses.

Bibliografía

- Yagupsky P, Bar-Ziv Y, Howard CB, Dagan R. Epidemiology, etiology and clinical features of septic arthritis in children younger than 24 months. *Arch Pediatr Adolesc Med.* 1995;149:537-40.
- Yagupsky P. *Kingella kingae*: from medical rarity to an emerging paediatric pathogen. *Lancet Infect Dis.* 2004;4:358-67.
- Araya I, Camponovo R. *Kingella Kingae*. *Rev Chil Infect.* 2006;23:155.
- Etzebarria Foronda I, Giokoetxea Uriarte X, Sanado Lampreave L. Infecciones osteoarticulares en niños por *Kingella kingae*. *Patología del aparato locomotor.* 2006;4:187-92.
- Seña AC, Seed P, Nicholson B, Joyce M, Cunningham CK. *Kingella Kingae* endocarditis and a cluster investigation among daycare attendees. *Pediatr Infect Dis J.* 2010;29:86-8.
- Sordillo EM, Rendel M, Sood R, Belinfanti J, Murria O, Brook D. Septicemia due to beta lactamase positive *Kingella kingae* (setter). *Clin Infect Dis.* 1993;17:818-9.
- Slonim A, Walker ES, Mishori E, Porat N, Dagan R, Yagupsky P. Person-to-person transmission of *Kingella kingae* among day care center attendees. *J Infect Dis.* 1998;178:1843-6.
- Amir J, Yagupsky P. Invasive *Kingella kingae* infection associated with stomatitis in children. *Pediatr Infect Dis.* 1998;17:757-8.
- Duvnov-Raz G, Ephros M, Garty BZ, Schlesinger Y, Maayan-Metzger A, Hasson J, et al. Invasive pediatric *Kingella kingae* infections. A Nationwide Collaborative Study. *Pediatric Infect Dis J.* 2010;29:639-43.

- Kiang KM, Lynfield R. *Kingella kingae*: an emerging pathogen of acute osteoarticular infections in children: in reply. *Pediatrics.* 2006;117:249-50.
- Saphyakhajon P, Greene G. *Kingella kingae*: an emerging pathogen of acute osteoarticular infections in children. *Pediatrics.* 2006;117:249.
- Kiang KM, Ogunmodede F, Juni BA, Boxrud DJ, Glennen A, Bartkus JM, et al. Outbreak of osteomyelitis/septic arthritis caused by *Kingella kingae* among child care center attendees. *Pediatrics.* 2005;116:e206-13.
- Yagupsky P, Erlich Y, Ariela S, Trefler R, Porat N. Outbreak of *Kingella kingae* skeletal system infections in children in daycare. *Pediatr Infect Dis J.* 2006;25:526-32.
- Chometon S, Benito Y, Chaker M, Boisset S, Ploton C, Bérard J, et al. Specific real-time polymerase chain reaction places *Kingella kingae* as the most common cause of osteoarticular infections in young children. *Pediatr Infect Dis J.* 2007;26:377-81.
- Yaguosky P, Katz O, Peled N. Antibiotic susceptibility of *Kingella kingae* isolates from respiratory carriers and patients with invasive infections. *J Antimicrob Chemother.* 2001;47:191-3.
- Davis JM, Peel MM. Osteomyelitis and septic arthritis caused by *Kingella kingae*. *J Clin Pathol.* 1982;35:219-22.
- Goutzman JJ, Gonis G, Gilbert GL. *Kingella kingae* infection: ten cases and a review of the literature. *Pediatr Infect Dis J.* 1991;10:677-83.
- Yagupsky P, Dagan R, Howard CB, Einhorn M, Kassis I, Simu A. Clinical features and epidemiology of invasive *Kingella kingae* infections in Southern Israel. *Pediatrics.* 1993;92:800-4.
- Mouline K, Merckx J, Glorian C, Berche P, Ferroni A. Osteoarticular infections caused by *Kingella kingae* in children: contribution of polymerase chain reaction to the microbiologic diagnosis. *Pediatr Infect Dis J.* 2003;22:837-9.
- Lundy DW, Kehl DK. Increasing prevalence of *Kingella kingae* in osteoarticular infections in young children. *J Pediatr Orthop.* 1998;18:262-7.
- Pons Odena M, Gózales Pascual E, Ros Viladoms J, Gene Giral A, Mary Llanas E, Huguet Carol R. Infección osteoarticular por *Kingella kingae*: a propósito de 2 casos. *An Esp Pediatr.* 1999;17:512-5.
- Shelton MM, Nachtigal MP, Yngve DA, Herndon WA, Riley HD. *Kingella kingae* osteomyelitis: report of two cases involving the epiphysis. *Pediatr Infect Dis J.* 1988;7:421-4.
- Garron E, Viehweger E, Launay F, Guillaume JM, Jouve JL, Bonilli G. Nontuberculous spondylodiscitis in children. *J Pediatr Orthop.* 2002;22:321-8.
- Ruiz E, Pérez A, Asensi F, Otero MC, Santos M. Espondilitis por *Kingella kingae* en una niña de 10 años. *Enferm Infecc Microbiol Clin.* 2000;18:363-4.
- Birgisson H, Steingrimsdottir O, Guadnason T. *Kingella kingae* infection in paediatric patients: 5 cases of septic arthritis, osteomyelitis and bacteraemia. *Scand J Infect Dis.* 1997;29:495-8.
- Lacour M, Duarte M, Beutler A, Auckenthaler R, Suter S. Osteoarticular infections due to *Kingella kingae* in children. *Eur J Pediatr.* 1991;150:612-8.
- Wells L, Rutter N, Donald F. *Kingella kingae* endocarditis in a sixteen-month-old child. *Pediatr Infect Dis J.* 2001;20:454-5.
- Feber B, Bruckheimer E, Schlesinger Y, Berger I, Glaser J, Olsha O, et al. *Kingella kingae* endocarditis in a child with hair cartilage hypoplasia. *Pediatr Cardiol.* 1997;18:445-6.
- Christensen CE, Emmanouilides GC. Brief recording: bacterial endocarditis due to "*Moraxella new species*" 1. *N Engl J Med.* 1967;277:803-4.
- Lee WL, Dooling EC. Acute *Kingella kingae* endocarditis with recurrent cerebral emboli in a child with mitral prolapse. *Ann Neurol.* 1984;16:88-9.
- Sarda H, Ghazali D, Thibault M, Leturdu F, Adams C, Le Loc'h H. Multifocal invasive *Kingella kingae* infection. *Arch Pediatr.* 1988;5:159-62.
- Odum L, Jensen KT, Slotsbjerg TD. Endocarditis due to *Kingella kingae*. *Eur J Clin Microbiol.* 1984;3:263-4.
- Berbari EF, Cockerill FR, Steckelber JM. Infective endocarditis due to unusual or fastidious microorganisms. *Mayo Clin Proc.* 1997;72:532-42.
- Rodríguez Bouza H, De la Fuente Aguado J, Rubianes González M, Crespo Casal M, Sopena Pérez-Argüelles B. Endocarditis por *Kingella kingae*. *An Med Interna (Madrid).* 2001;18:655-6.
- Doubnov-Raz G, Scheuerman O, Chodick G, Finkelstein Y, Samra Z, Garty BZ. Invasive *Kingella kingae* infection in children: clinical and laboratory characteristics. *Pediatrics.* 2008;122:1305-9.
- Gómez-Garcés JL, Oteo J, García G, Alós JL. *Kingella kingae* pneumonia: a rare pathology or a pathology rarely diagnosed? *Clin Microbiol NewsL.* 2001;23:192-3.
- Gremillon DH, Craford GE. Measles pneumonia in young adults. An analysis of 106 cases. *Am J Med.* 1981;71:539-42.
- Reekmans A, Noppen M, Naessens A, Vincken W. A rare manifestation of 135 *Kingella kingae* infection. *Eur J Intern Med.* 2000;11:343-4.
- Mollee T, Kelly P, Tilse M. Isolation of *Kingella kingae* from a corneal ulcer. *J Clin Microbiol.* 1992;30:2516-9.
- Van Damme PA, Van Herpen CM, Meis JF. An adult case of oral infection with *Kingella kingae*. *Int J Oral Maxillofac Surg.* 2004;33:105-7.
- Ilharborde B, Bidet PH, Lorrot M, Even J, Mariani-Kurkdjian P, Liguori S, et al. New real-time PCR-based method for *Kingella kingae* DNA detection: application to a prospective series of 89 children with acute arthritis. *J Clin Microbiol.* 2009;47:1837-41.