



ORIGINAL

Quiste odontogénico inflamatorio: aislamiento de *Pseudomonas stutzeri*. Relevancia diagnóstica



Susana Molgatini^a, Eduardo Rey^b, Jorge Basilaki^{a,c}, Christian Mosca^{a,b},
Rafael Galante^b y Laura Gliosca^{a,*}

^a Cátedra de Microbiología y Parasitología Facultad de Odontología, Universidad de Buenos Aires, Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina

^b Cátedra de Cirugía y Traumatología Buco Maxilofacial II, Facultad de Odontología, Universidad de Buenos Aires, Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina

^c Cátedra de Endodoncia Facultad de Odontología, Universidad de Buenos Aires, Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina

Recibido el 20 de mayo de 2016; aceptado el 17 de octubre de 2016

Disponible en Internet el 8 de febrero de 2017

PALABRAS CLAVE

Pseudomonas stutzeri;
Quiste inflamatorio;
Patología odontogénica

KEYWORDS

Pseudomonas stutzeri;
Inflammatory cyst;
Odontogenic pathology

Resumen *Pseudomonas stutzeri* se encuentra ampliamente distribuido en el medio ambiente, ocupando diversos nichos ecológicos; pero su aparición en procesos infecciosos de interés clínico es el de patógeno oportunista. El aislamiento de *P. stutzeri* en un quiste inflamatorio odontogénico es un verdadero hallazgo microbiológico que no presenta antecedentes en la bibliografía científica odontológica. En este caso particular, el aislamiento se obtuvo a partir de material quirúrgico proveniente de un quiste odontogénico inflamatorio ubicado en la pieza dentaria 1.2 con necrosis pulpar concomitante. Se emplearon técnicas diagnósticas complementarias como radiografías, tomografías, estudios anatomopatológicos y microbiológicos. Los resultados permitieron clasificar el proceso como quiste inflamatorio infectado con *P. stutzeri*. La tipificación y la caracterización del perfil de sensibilidad de la cepa aislada permitieron adecuar la terapéutica antibiótica de manera específica. El análisis microbiológico permitió establecer la etiología del proceso infeccioso, la adecuación del tratamiento y el restablecimiento de los tejidos comprometidos.

© 2016 Asociación Argentina de Microbiología. Publicado por Elsevier España, S.L.U. Este es un artículo Open Access bajo la licencia CC BY-NC-ND (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

Isolation of *Pseudomonas stutzeri* from an odontogenic inflammatory cyst: Diagnostic relevance

Abstract *Pseudomonas stutzeri* is distributed widely in the environment, and occupies different ecological niches. However, it is found in clinically relevant infections as an opportunistic pathogen. Isolation of *P. stutzeri* from an odontogenic inflammatory cyst is an

* Autor para correspondencia.

Correo electrónico: lgliosca@yahoo.com.ar (L. Gliosca).

uncommon microbiological finding that has not been reported to date. In the case presented here, the bacterium was isolated from surgical material obtained from excision of an inflammatory odontogenic cyst located in the tooth 1.2, and presenting with concomitant pulp necrosis. Complementary techniques such as radiographs, CAT scans, and histopathological and microbiological studies were used to establish definitive diagnosis. The obtained results allowed classifying the process as an inflammatory cyst infected by *P. stutzeri*. Biotyping and characterization of the susceptibility profile of the isolated strain allowed adjusting the antibiotic therapy more specifically. The microbiological studies allowed establishing the etiology of the infectious process, adjusting the treatment plan, and re-establishing tissue integrity.

© 2016 Asociación Argentina de Microbiología. Published by Elsevier España, S.L.U. This is an open access article under the CC BY-NC-ND license (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

Introducción

La Organización Mundial de la Salud (OMS) clasifica a los quistes odontogénicos en 2 grupos principales de acuerdo con la patogénesis de la entidad. El primer grupo incluye los quistes radiculares de origen inflamatorio. El segundo, las lesiones producidas durante el desarrollo odontogénico y no odontogénico, que se pueden transformar en una patología con carácter de malignidad³.

El quiste radicular es una lesión inflamatoria crónica, cerrada, limitada parcial o completamente por un epitelio escamoso estratificado no queratinizado. El tejido conectivo fibroso subyacente se encuentra inflamado con distintos grados de infiltrado celular y pequeños vasos sanguíneos.

El estudio histopatológico de las lesiones periapicales es una técnica útil para esclarecer los signos radiográficos de las alteraciones periradiculares, distinguiéndose de los procesos no inflamatorios, como el ameloblastoma⁵.

Pseudomonas stutzeri se encuentra ampliamente distribuido en el medio ambiente, ocupando diversos nichos ecológicos, pero es infrecuente aislarlo como patógeno de los seres humanos. Su aparición en procesos infecciosos de interés clínico es el de una bacteria oportunista. *P. stutzeri* fue descrita por primera vez por Burri y Stutzer en 1895². En 1952, van Niel y Allen³², basados en el trabajo taxonómico realizado por Lehman y Neumann¹³, definieron sus características fenotípicas y discutieron su designación definitiva como *P. stutzeri*. Estudios fenotípicos llevados a cabo por Stanier et al. en 1966²⁸ demostraron que, además de las particulares características morfológicas macroscópicas de sus colonias, presentaban versatilidad nutricional y empleaban compuestos de carbono rara vez utilizados por otras *Pseudomonas* (p. ej., almidón, maltosa, etilenglicol). En 1970, Palleroni et al.²¹ demostraron, a través de técnicas de hibridación ADN-ADN, la presencia de variabilidad genética entre cepas de la misma especie. Actualmente, *P. stutzeri* pertenece al género *Pseudomonas* «sensu stricto» juntamente con especies relacionadas, como *Pseudomonas mendocina*, *Pseudomonas alcaligenes*, *Pseudomonas pseudoalcaligenes* y *Pseudomonas balearica*³⁴.

A pesar de existir reportes de aislamientos de *P. stutzeri* desde la década de los 50, ningún informe presentó una

asociación clara entre este agente infeccioso y el proceso del cual fue aislado²⁰.

Los estudios de perfiles de sensibilidad a los antibióticos realizados para una amplia variedad de especies bacterianas demostraron que *P. stutzeri* presenta un perfil más amplio que *Pseudomonas aeruginosa*^{9,22,30} (especie estrechamente relacionada como patógeno humano).

Objetivo: enfatizar la importancia del diagnóstico microbiológico en los procesos de origen odontogénico para la adecuación de las conductas terapéuticas.

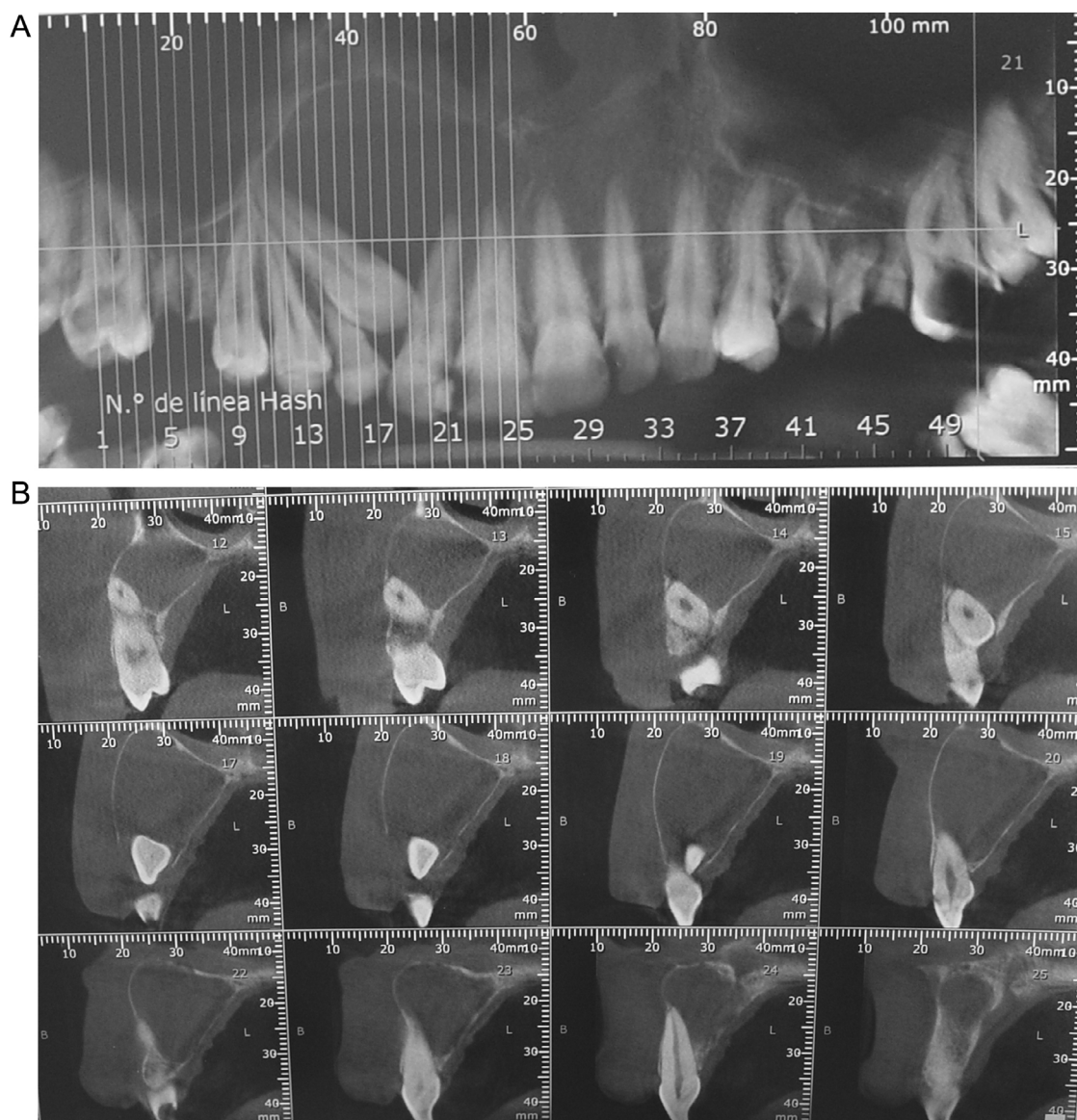
Materiales y métodos. Situación clínica

Paciente de sexo femenino, de 25 años de edad, que concurrió al Servicio de Cirugía y Traumatología Bucomaxilofacial II, Hospital Odontológico Universitario, Facultad de Odontología, Universidad de Buenos Aires, que refiere aumento indoloro de volumen de la cara desde hace 3 meses. Los datos de la anamnesis refirieron ausencia de medicación y de antecedentes sistémicos.

A la inspección clínica y bucal, el maxilar superior presentó una tumefacción intra y extraoral con compromiso del espacio canino, no fistulizada, sin cambios de coloración y leve renitencia a la compresión. La pieza 1.2 involucrada no presentó vitalidad pulpar, además de múltiples caries penetrantes y restos radiculares. Se indicaron estudios complementarios, microbiológicos, anatomopatológicos y por imágenes. Este último permitió determinar el abordaje quirúrgico acorde con el compromiso del proceso. La paciente participó voluntariamente y dio su consentimiento a la Cátedra de Cirugía y Traumatología BMF II.

Diagnóstico por imágenes

El examen radiográfico y los estudios tomográficos computarizados informaron de la presencia de un proceso de apariencia quística con imagen radiolúcida unilocular. La técnica permitió analizar el tamaño del tumor (3 cm de diámetro), observar las características de una cortical reactiva y la extensión del proceso que comprendía desde el ápice



Figuras 1A y 1B Tomografía axial computarizada. Se puede observar el grado de absorción y adelgazamiento de las tablas.

de la pieza 1.4 hasta el de la pieza 2.1, con presencia de la pieza 1.3 retenida e involucrada en el proceso (figs. 1A y 1B).

Técnica quirúrgica y toma de material

Con el objetivo de disminuir la cantidad y la actividad de la microbiota bucal, se indicó realizar un buche con digluconato de clorhexidina al 0,12% durante un minuto. Posteriormente, se anestesió por fondo de surco y paladar. Se realizó antisepsia por fricción en la zona del abordaje quirúrgico con solución de yodo povidona al 10%. Se realizó incisión semilunar y levantamiento a colgajo mucoperióstico. En el momento del abordaje, se observaron la integridad y el adelgazamiento de la cortical vestibular, probablemente debido a la reabsorción y el soplamiento que generó la entidad patológica. Para el estudio microbiológico se procedió a la toma de material por punción aspirativa (fig. 2). La muestra se colocó en medio de transporte RTF (refrigerated-transport-fluid medium)²⁶ y se acompañó de 2

extendidos. El conjunto fue remitido al laboratorio de microbiología para su procesamiento cumplimentando con las condiciones para el transporte de muestras biológicas.

Posteriormente, se realizaron maniobras quirúrgicas pertinentes para acceder a la entidad patológica. La misma presentó cápsula firme, fibrosa de fácil enucleación por lo que se procedió a su remoción total. La biopsia se colocó en formol al 10% y se derivó para estudios anatomopatológicos (fig. 3). Para el reposicionamiento del colgajo se realizaron puntos simples con sutura de hilo de seda.

Estudios anatomopatológicos

El fragmento de tejido obtenido presentó textura blanda, de color ocre claro, de aspecto membranoso de $3 \times 2 \times 0,4$ cm, que al corte no presentó particularidades.

El fragmento biopsico fue procesado por técnicas histológicas y coloreado con hematoxilina-eosina.

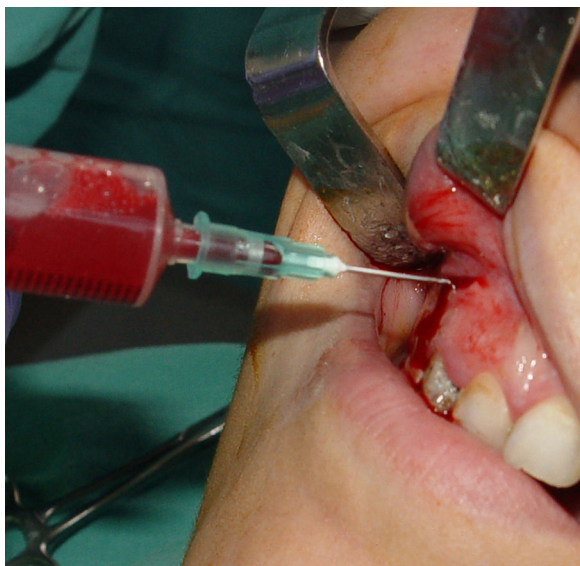


Figura 2 Punción espirativa.

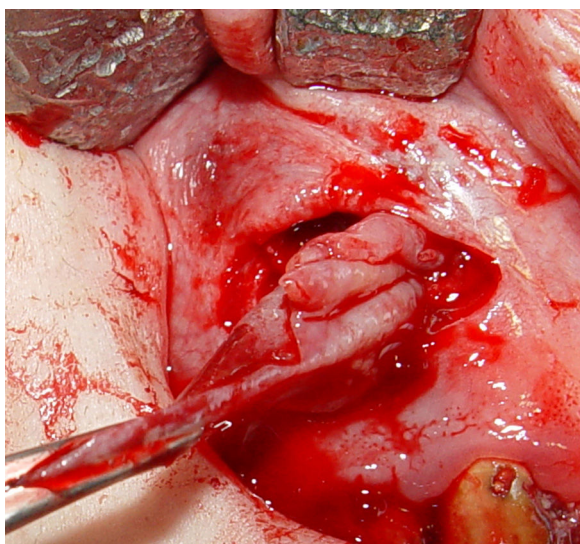


Figura 3 Extirpación total de la entidad quística y remisión para estudios anatomopatológicos.

Estudios microbiológicos

Para la observación microscópica directa de los extendidos se realizaron coloraciones con técnica de Gram y Giemsa prolongado. Para la obtención de los cultivos, la muestra se homogeneizó por agitación en vórtex. Se sembraron 100 μ l del homogenato por diseminación con espátula de Drigalsky en medios: Agar sangre-Agar Trypticosa Soya (Difco[®], BD Diagnostics, Sparks, MD) suplementados con 5% sangre ovina estéril (Lab. Gutiérrez, Argentina); agar sangre lacada-Agar Trypticosa Soya (Difco[®], BD Diagnostics, Sparks, MD) suplementados con 5% sangre ovina estéril (Lab. Gutiérrez, Argentina), 5 μ g/ml de hemina (Sigma-Aldrich, Argentina) y 1 μ g/ml de menadiona (Sigma-Aldrich, Saint Louis, MO); Agar Manitol Salado (Oxoid[®], Inglaterra); Agar eosina azul de metileno-Levine (Oxoid[®], Inglaterra); Agar Bilis Esculina suplementado con telurito de potasio 0,04% (Laboratorio

Britania, Argentina); medio selectivo para *Aggregatibacter actinomycetemcomitans* AASM³¹. Las placas de AS se incubaron a 36 ± 1 °C en condiciones de aerobiosis; las placas de AASM en atmósfera enriquecida en dióxido de carbono (Campypack; Mitsubishi Gas Chemical Company, INC, Japón) por 48 h y las placas de ASA en anaerobiosis estricta con sistema de jarra (Anaeropack Mitsubishi Gas Chemical Company, INC, Japón y Oxoid[®], Inglaterra) por 5 días.

La identificación de la cepa aislada se realizó empleando pruebas bioquímicas convencionales (Rapid NF PLUS System[®], remel, Thermo Fisher Scientific Inc) y la identificación definitiva mediante la técnica de espectrometría de masa-MALDI-TOF MS^{®25}, sobre tarjetas de análisis (Bruker Daltonics[®], Bremen, Alemania). Para la calibración del espectrómetro se utilizó un estándar consistente en el perfil proteico de una cepa de *Escherichia coli* DH5 péptido alfa, que posee proteínas adicionales (BTS; Bruker Daltonics[®]). Los espectros fueron analizados por el software MALDI Biotyper RTC 3.1 (rangos especificados por el fabricante: < 1,70 no se puede establecer identificación; 1,7 a 1,99 identificación a nivel de género; ≥ 2 identificación satisfactoria). Se consideraron válidos los resultados con scores ≥ 2 .

Se ensayaron antibióticos antipseudomónicos: piperacilina-tazobactam; ceftazidima; imipenem; meropenem; ciprofloxacina, y amikacina. Las pruebas de sensibilidad antibiótica fueron realizadas con monodiscos (Antimicrobial Susceptibility Test System, Oxoid[®], Inglaterra), según las recomendaciones del *Clinical and Laboratory Standards Institute*²³ (EE. UU., M39-A4) y se emplearon cepas patrones de *P. aeruginosa* ATCC[®] 27853 y *E. coli* ATCC[®] 25922.

Resultados

Informe anatomopatológico

En la observación microscópica se describió la presencia de una pared quística fibrosa con extensos focos hemorrágicos; infiltrado inflamatorio mixto y revestimiento epitelial de tipo escamoso estratificado y sectores con marcada hiperplasia. Diagnóstico: quiste epitelial inflamatorio.

Informe microbiológico

Los estudios de microscopia directa realizados mediante coloración de Giemsa evidenciaron la presencia de respuesta inmunitaria inflamatoria positiva y de elementos baciliformes; los coloreados con técnica de Gram permitieron la visualización de bacilos gramnegativos delicados.

Los primocultivos desarrollaron cultivo microbiano positivo a las 48 h. Las colonias presentaron características macroscópicas y morfológicas particulares, como adherencia a la superficie del agar, de apariencia seca, coloración marrón rojiza con protuberancias mucoides en la periferia³² (fig. 4). La caracterización microscópica de la cepa confirmó la presencia de bacilos gram negativos (fig. 5) que fueron positivos a la reacción de la oxidasa (Tabletas ROSCO[®]). La identificación realizada con equipos comerciales (Rapid NF PLUS System[®], remel, Thermo Fisher Scientific Inc) determinaron un biotipo compatible con *P. stutzeri* con el 98% de



Figura 4 Primocultivos aerobios sembrados.

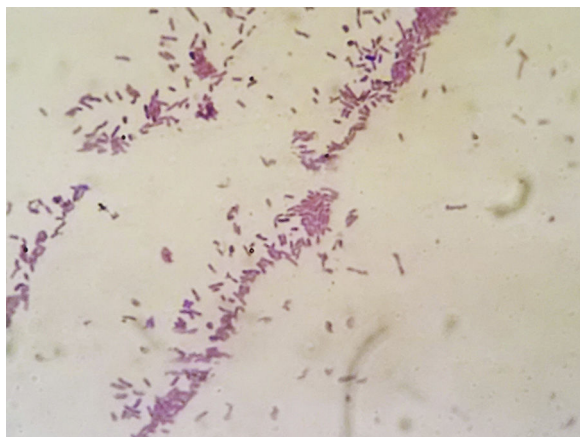


Figura 5 Microscopia óptica compuesta 100x. Bacilos gram-negativos.

homología. Dicho resultado se confirmó por MALDI-TOF MS® con un score de 2,2 para *P. stutzeri*.

El perfil de susceptibilidad de la cepa aislada confirió un antibiograma de amplia sensibilidad a los fármacos ensayados: ceftazidima 30 µg (S) 34 mm (R < 14; I 15-17; S > 18); imipenem 10 µg (S) 26 mm (R < 13; I 14-15; S > 16); piperacilina-tazobactam 100/10 µg (S) 20 mm (R < 17-S > 18); gentamicina 10 µg (S) 17 mm (R < 12; I 13-14; S > 15); ciprofloxacina 30 µg (S) 40 mm (R < 12; I 13-17; S > 18) y trimetoprima sulfametoxazol 1,25/23,75 µg (S) 18 mm (R < 10; I 11-15; S > 16).

Discusión

Los quistes de los maxilares se consideran lesiones no tumorales y, por lo tanto, benignas, aunque en algunos casos se

produzca malignización y sobreinfección de los mismos. Sus aspectos clínicos y radiográficos pueden ser engañosamente banales y tras la supuesta inocuidad puede ocultarse una lesión potencialmente invasiva, recurrente y susceptible de transformación maligna. Esto hace necesario realizar el estudio anatomopatológico de todas las piezas quirúrgicas extirpadas⁵.

P. stutzeri representa menos del 1% de los aislamientos reportados del género *Pseudomonas*. Sin embargo, a pesar de su baja prevalencia, origina brotes intrahospitalarios debido a la contaminación de líquidos de uso parenteral⁸ o soluciones jabonosas¹⁰. Produce infecciones graves en pacientes inmunocomprometidos, con enfermedades subyacentes¹⁵ o bien cuando existen causas predisponentes, como cirugía previa, traumatismo expuesto o escoriación de piel infectada. En 1973, se publicó el primer caso documentado de la infección por *P. stutzeri* en una fractura de tibia⁶. Otros reportes de infecciones por *P. stutzeri* se han asociado con bacteriemia, septicemia¹, infección conjuntival¹⁷, osteomielitis²⁴, artritis¹⁸, endocarditis⁸, endoftalmitis, panofalmitis¹², meningitis²⁹, neumonía¹¹, empiema³⁵, infección de la piel, ectima gangrenoso, infección del tracto urinario²⁷ y ventriculitis³³.

Solo 2 casos de los reportados carecían de alguno de estos factores: un hombre con osteomielitis vertebral²⁴ y un niño de 4 años con neumonía y empiema¹¹.

El antibiograma que presentó nuestro aislamiento coincide con los reportados en los casos de cepas contaminantes. Los mismos muestran amplia sensibilidad de esta especie⁷ a los aminoglucósidos, quinolonas, carbapenemes antipseudomonadales (excluyendo ertapenem), ceftazidima, cefalosporinas de tercera generación, polimixina y trimetoprima-sulfametoxazol. Sin embargo, Nicolosi et al.¹⁹, detectaron 2 de 3 aislamientos (2:3) de *P. stutzeri* resistentes a ceftazidima y las cefalosporinas de cuarta generación, por lo que no recomiendan su uso. Loyse et al.¹⁶ publicaron la recuperación de *P. stutzeri* intratratamiento con ciprofloxacina por vía oral y gentamicina parenteral en un paciente inmunosuprimido (virus de la inmunodeficiencia humana/sida). Lin et al.¹⁵ obtuvieron un aislamiento de *P. stutzeri* resistente a gentamicina, ciprofloxacina, levofloxacina y ceftazidima en un paciente con neumonía necrosante con tuberculosis pulmonar previa. Recientemente, Lima et al.¹⁴ reportaron el aislamiento *P. stutzeri* con genotipo AmpC, resistente a cefoxitina, en un 16% de la saliva de trabajadores de la salud en un hospital oncológico de Brasil. Esto podría poner de manifiesto la plasticidad genómica de la especie para incorporar distintos mecanismos de resistencia en su genoma y disminuir su espectro de sensibilidad^{4,9} cuando se encuentra con las condiciones de selección propicias.

No hemos encontrado descriptos en la bibliografía trabajos que notifiquen aislamientos de *P. stutzeri* en quistes inflamatorios odontogénicos. Este hallazgo es el resultado de la incorporación de estudios microbiológicos como parte del proceso diagnóstico de rutina.

En nuestro caso, *P. stutzeri* se encontraba como colonizador del quiste inflamatorio, por lo que podría pensarse en una fuente de contaminación exógena, cuya puerta de entrada pudo ser la caries penetrante en el incisivo lateral superior derecho. La anamnesis y los estudios clínicos no evidenciaron enfermedades sistémicas ni inmunocompromiso preexistentes.

La información aportada por el estudio microbiológico permitió realizar un diagnóstico diferencial y abrió la posibilidad de adecuar las conductas antibióticas para la resolución del agente infeccioso. En este caso, el aislamiento de un bacilo gram negativo no fermentador pone en duda la utilidad de los antibióticos betalactámicos empleados como primera elección en los procesos odontológicos, ya que no son los indicados para el tratamiento de estos microorganismos.

Con la identificación a nivel de especie y los datos del perfil de sensibilidad, se decidió la rotación antibiótica a trimetoprima/sulfametoxazol de 20 mg kg/día de trimetoprima (100 mg kg/día sulfametoxazol) cada 8 h por 7 días. La evolución fue favorable, presentó cicatrización adecuada y no se produjeron complicaciones infecciosas locales, periféricas ni sistémicas. La paciente fue controlada clínicamente y, una vez cicatrizado el colgajo, discontinuó el tratamiento.

En conclusión, es importante sistematizar la realización de estudios microbiológicos en paralelo a los anatomopatológicos, en todos los procesos infecciosos quirúrgicos de origen odontogénicos. Estos serán capaces de aportar datos que orienten o modifiquen conductas terapéuticas cuando se recuperen microorganismos oportunistas o con perfiles de susceptibilidad especiales.

Responsabilidades éticas

Protección de personas y animales. Los autores declaran que para esta investigación no se han realizado experimentos en seres humanos ni en animales.

Confidencialidad de los datos. Los autores declaran que han seguido los protocolos de su centro de trabajo sobre la publicación de datos de pacientes.

Derecho a la privacidad y consentimiento informado. Los autores han obtenido el consentimiento informado de los pacientes y/o sujetos referidos en el artículo. Este documento obra en poder del autor de correspondencia.

Conflicto de intereses

Los autores declaran no tener ningún conflicto de intereses.

Bibliografía

- Bello CS. *Pseudomonas stutzeri*: A rare cause of neonatal septicemia. *East Mediterr Health J*. 2007;13:731-4.
- Burri R, Stutzer A. Ueber Nitrat zerstörende Bakterien und den durch dieselben bedingten Stickstoffverlust. *Zentbl. Bakteriol. Parasitenkd*. 1895; Abt. II 1: 257-265, 350-364, 392-398, 422-432.
- Cunha EM, Fernandes AV, Versiani MA, Loyola AM. Unicystic ameloblastoma: A possible pitfall periapical diagnosis. *Unter Endod J*. 2005;38:334-40.
- Fung-Tomc J, Minassian B, Kolek B, Washo T, Huczko E, Bonner D. In vitro antibacterial spectrum of a new broad-spectrum 8-methoxy fluoroquinolone, gatifloxacin. *J Antimicrob Chemother*. 2000;45:437-46.
- García CCS, Diago FV, Bowen M. The post-endodontic periapical lesion: Histologic and etiopathogenic aspects. *Med Oral Patol Oral Cir Bucal*. 2007;12:E585-90.
- Gilardi GL, Mankin HJ. Infection due to *Pseudomonas stutzeri*. *N Y State J Med*. 1973;73:2789-91.
- Gilardi GL. Antimicrobial susceptibility as a diagnostic aid in the identification of nonfermenting gram-negative bacteria. *Appl Microbiol*. 1971;22:821-3.
- Grimaldi D, Podglajen I, Aubert A, Buu-Hoï A, Diebold B, Mainardi JL. Case of indolent endocarditis due to *Pseudomonas stutzeri* with genetic evidence of relapse after 4 years. *J Clin Microbiol*. 2009;47:503-4.
- Jude F, Arpin C, Brachet-Castang C, Capdepué M, Caumette P, Quentin C. TbtABM, a multidrug efflux pump associated with tributyltin resistance in *Pseudomonas stutzeri*. *FEMS Microbiol Lett*. 2004;232:7-14.
- Keys TF, Melton LJ 3rd, Maker MD, Ilstrup DM. A suspected hospital outbreak of pseudobacteremia due to *Pseudomonas stutzeri*. *J Infect Dis*. 1983;147:489-93.
- Kose M, Oztürk M, Kuyucu T, Güneş T, Akçağuş M, Sümerkan B. Community-acquired pneumonia and empyema caused by *Pseudomonas stutzeri*: A case report. *Turk J Pediatr*. 2004;46:177-8.
- Lebowitz D, Oztürk M, Kuyucu T, Güneş T, Akçağuş M, Sümerkan B. Late-onset bleb-related panophthalmitis with orbital abscess caused by *Pseudomonas stutzeri*. *Arch Ophthalmol*. 2001;119:1723-5.
- Lehman KB. Neumann Atlas und Grundriss der Bakteriologie und Lehrbuch der speziellen bakteriologischen Diagnostik. En: Lehman JF, editor. Atlas und Grundriss der Bakteriologie und Lehrbuch der speziellen bakteriologischen Diagnostik, M. n. Munchen; 1896-1927.
- Lima AB, Leão-Vasconcelos LS, Costa D de M, Villefort LO, André MC, Barbosa MA, Prado-Palos MA. *Pseudomonas* spp. isolated from the oral cavity of healthcare workers from an oncology hospital in midwestern Brazil. *Rev Inst Med Trop Sao Paulo*. 2015;57:513-4.
- Lin KH, Chen CM, Wang JH, Ho MW. *Pseudomonas stutzeri* necrotizing pneumonia in pre-existing pulmonary tuberculosis. *Intern Med*. 2014;53:2543-6.
- Loyse A, Storrang RA, Melzer M. *Pseudomonas stutzeri* pneumonia in an HIV seropositive patient. *J Infect*. 2006;53:75-6.
- Malhotra S, Singh K. *Pseudomonas stutzeri* associated conjunctivitis. *Indian J Pathol Microbiol*. 2008;51:572.
- Miron D, Keness Y, Bor N, Spiegel R, Horowitz Y. *Pseudomonas stutzeri* knee arthritis in a child: Case report and review. *J Pediatr Orthop B*. 2007;16:419-21.
- Nicolosi D, Nicolosi VM, Cappellani A, Nicoletti G, Blandino G. Antibiotic susceptibility profiles of uncommon bacterial species causing severe infections in Italy. *J Chemother*. 2009;21:253-60.
- Noble RC, Overman SB. *Pseudomonas stutzeri* infection. A review of hospital isolates and a review of the literature. *Diagn Microbiol Infect Dis*. 1994;19:51-6.
- Palleroni NJ, Doudoroff M, Stanier RY, Solanes RE, Mandel M. Taxonomy of aerobic pseudomonads: The properties of the *Pseudomonas stutzeri* group. *J Gen Microbiol*. 1970;60:215-31.
- Pedersen MM, Marso E, Pickett MJ. Nonfermentative bacilli associated with man. 3. Pathogenicity and antibiotic susceptibility. *Am J Clin Pathol*. 1970;54:178-92.
- Performance Standards for Antimicrobial Susceptibility Testing—Twenty-Fourth Informational Supplement, M100S24E. 2014.
- Reisler RB, Blumberg H. Community-acquired *Pseudomonas stutzeri* vertebral osteomyelitis in a previously healthy patient: Case report and review. *Clin Infect Dis*. 1999;29:667-9.
- Scotta C, Gomila M, Mulet M, Lalucat J, García-Valdés E. Whole-cell MALDI-TOF mass spectrometry and multilocus sequence analysis in the discrimination of *Pseudomonas stutzeri* populations: Three novel genomovars. *Microb Ecol*. 2013;66:522-32.
- Syed SA, Loesche WJ. Survival of human dental plaque flora in various transport media. *Applied Microbiol*. 1972;24:638-44.
- Stan RJ, Lim EW, Sakazaki R. Unusual cause of urinary tract infection by *Pseudomonas stutzeri* in Singapore. *Jpn J Exp Med*. 1977;47:311-3.

28. Stanier RY, Palleroni NJ, Doudoroff M. The aerobic pseudomonads: A taxonomic study. *J Gen Microbiol.* 1966;43:159–271.
29. Sunbul M, Zivalioglu M, Tasdelen Fisgin N. Community-acquired *Pseudomonas stutzeri* meningitis in an immunocompetent patient. *Mikrobiyol Bul.* 2009;43:159–62.
30. Tattawasart U, Maillard JY, Furr JR, Russell AD. Comparative responses of *Pseudomonas stutzeri* and *Pseudomonas aeruginosa* to antibacterial agents. *J Appl Microbiol.* 1999;87:323–31.
31. Tsuzukibashi O, Takada K, Saito M, Kimura C, Yoshikawa T, Makimura M, Hirasawa M. A novel selective medium for isolation of *Aggregatibacter (Actinobacillus) actinomycetemcomitans*. *J Periodontal Res.* 2008;43:544–8.
32. Van Niel CB, Allen MB. A note on *Pseudomonas stutzeri*. *J Bacteriol.* 1952;64:413–22.
33. Veysier P, Lallement PY, Devillers A, Kaloustian E, Darchis JP, Bryskier A. Cefmenoxime concentrations in cerebral ventricles during systemic treatment of *Pseudomonas stutzeri* ventriculitis. *Presse Med.* 1985;14:747.
34. Wayne LG, Brenner DJ, Collwell RR, Grimont PAD, Kandler O, Krichevsky MI, Moore LH, Moore WEC, Murray RGE, Stakebrandt E, Starr MP, Truper HG. International Committee on Systematic Bacteriology announcement of the report of the ad hoc Committee on Reconciliation of Approaches to Bacterial Systematics. *J Appl Bacteriol.* 1988;64:283–4.
35. Xiol X, Castellví JM, Guardiola J, Sesé E, Castellote J, Perelló A, Cervantes X, Iborra MJ. Spontaneous bacterial empyema in cirrhotic patients: A prospective study. *Hepatology.* 1996;23:719–23.