

# Infecciones abdominales por *Actinomyces odontolyticus*: comunicación de dos casos

## Abdominal infections due *Actinomyces odontolyticus*: a report of two cases

Daniel Vesga<sup>1</sup>, Julián Sierra<sup>1</sup>, Alicia Hidron<sup>2</sup>, Cristian García<sup>3</sup> y Alejandra Galeano<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Universidad Pontificia Bolivariana.

<sup>2</sup>Hospital Pablo Tobón Uribe.

<sup>3</sup>Clínica Universitaria Bolivariana.

Sin conflicto de intereses

Sin financiamiento

Recibido: 16 de marzo de 2022 / Aceptado: 9 de agosto de 2022

### Resumen

*Actinomyces* spp es una familia de bacilos grampositivos saprofitos que rara vez producen infecciones en el ser humano. *Actinomyces odontolyticus* forma parte de la microbiota oral y existen escasos reportes de casos de infecciones asociadas a este microorganismo, principalmente de localización oral, torácica, pélvica y bacteremias. Estas infecciones se caracterizan por ser recidivantes y causar abscesos y trayectos fistulosos. Su aislamiento microbiológico es difícil ya que la mayoría de los equipos automatizados no identifican la especie de *Actinomyces*, por lo que técnicas como MALDI-TOF MS resulta de gran ayuda en el diagnóstico definitivo. Finalmente, el tratamiento antibacteriano debe ser prolongado, acompañado del drenaje quirúrgico de las colecciones. Presentamos dos casos de infección abdominal recurrente por *A. odontolyticus*, en pacientes inmunocompetentes, con tratamiento exitoso.

**Palabras clave:** Actinomicosis abdominal; *Actinomyces odontolyticus*; MALDI-TOF MS; infección recurrente.

### Abstract

*Actinomyces* spp is a family of saprophytic gram-positive rods that rarely cause infections in humans. *Actinomyces odontolyticus* is part of the oral microbiota and there are few case reports of infections associated, mainly oral, thoracic, pelvic involvement and bacteremia. These infections are characterized by being recurrent and causing abscesses and fistulous tracts. Microbiological isolation of the microorganism is difficult because most of the automated identification equipment does not detect the *Actinomyces* species. The use of identification techniques such as MALDI-TOF MS is a great help in the definitive diagnosis. Finally, antibacterial treatment should be prolonged, and accompanied by surgical drainage of the collections. We report two cases of recurrent abdominal infection by *A. odontolyticus*, in immunocompetent patients, with successful treatment.

**Key words:** Abdominal actinomycosis; *Actinomyces odontolyticus*; MALDI-TOF MS; recurrent infection.

### Introducción

*Actinomyces* spp. es una familia compuesta por 47 especies, de las cuales 20 son relevantes para el ser humano<sup>1</sup>. La especie más frecuente es *Actinomyces israelii*, seguido en menor proporción por *A. naeslundii*, *A. odontolyticus*, *A. meyeri*, *P. propionicus*, *B. dentium* y *R. dentocariosa*, entre otros<sup>2,3</sup>. Son bacterias anaerobias o microaerófilas gram positivas, no ácido alcohol resistentes, que

desarrollan filamentos septados. Aunque no se organizan en micelios<sup>2</sup>, pueden ser fácilmente confundidos con estructuras fúngicas. Estos microorganismos son parte de la microbiota de la mucosa oral, donde todos los niños a los dos años de edad se encuentran colonizados. También puede colonizar el colon y la vagina<sup>3</sup>.

*Actinomyces odontolyticus* fue aislado inicialmente en 1958 de una caries dental profunda<sup>4</sup>. Empero, es necesario resaltar que esta no es una causa frecuente de actinomicosis. Hay un limitado número de casos

#### Correspondencia a:

Julián Camilo Sierra

juliansierramd@gmail.com

reportados de infecciones por *A. odontolyticus*, probablemente debido a la falta de sospecha y a las dificultades para la confirmación microbiológica y específicamente de especie.

A continuación, comunicamos los dos primeros casos de actinomicosis abdominal por *A. odontolyticus* en Colombia.

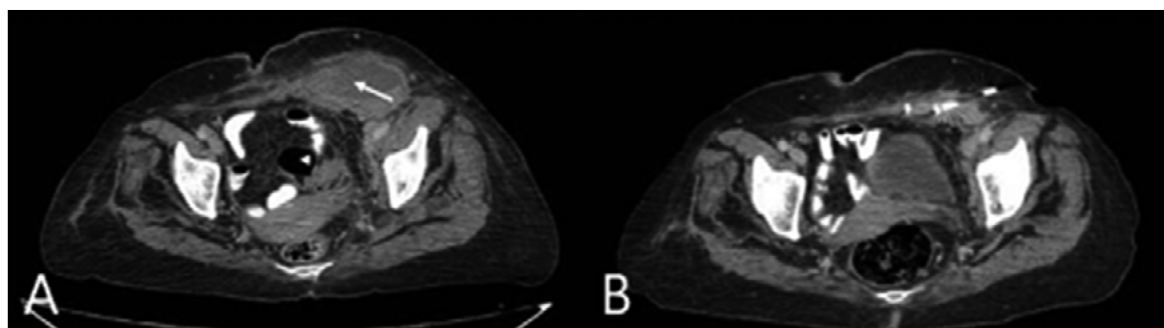
### Caso clínico 1

Mujer de 67 años, con antecedentes de enfermedad periodontal, hipertensión arterial, accidente cerebro vascular, colecistectomía y laparotomía por peritonitis hace 10 años. Consultó por dolor abdominal de varios días de evolución previo uso de antibacterianos recetados por su médico, no especificados por la paciente. Ingresó como un abdomen agudo quirúrgico, por lo que se realizó una

laparotomía exploratoria encontrándose una diverticulitis perforada y un absceso abdominal. Inicialmente se manejó con piperacilina/tazobactam. Ante la no mejoría y sospecha de infección por microorganismos resistentes se cambió a meropenem. En el cultivo de líquido peritoneal se aisló *Streptococcus anginosus*, realizándose terapia de desescalamiento con ampicilina/sulbactam. No se envió muestra a patología. La paciente mejoró, egresando a los ocho días.

Desde entonces, tuvo reingresos hospitalarios cada dos semanas por dolor abdominal recurrente asociado a secreción serohemática por la herida quirúrgica. En todas las ocasiones se evidenciaron colecciones abdominales recurrentes en TC de abdomen, a pesar de los drenajes (Figura 1). Posterior a estos, la paciente presentaba mejoría parcial y era dada de alta, para reingresar a los pocos días por dolor abdominal recurrente (Tabla 1).

En su última hospitalización, la paciente presentó



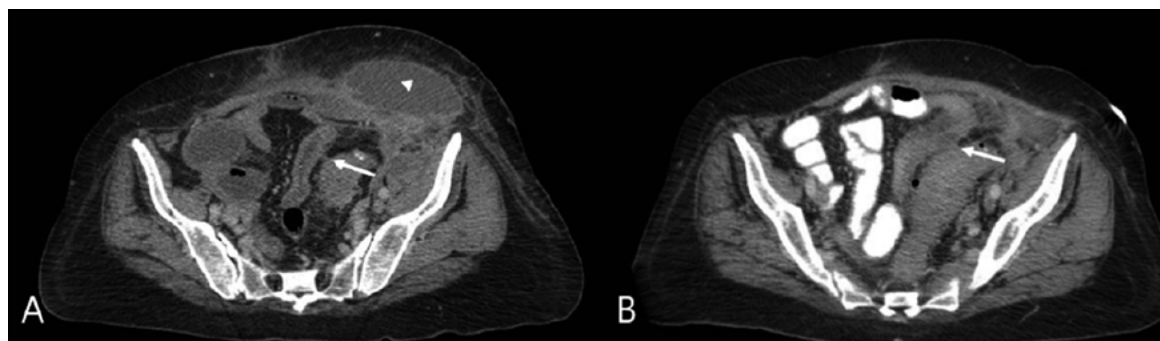
**Figura 1. A.** Colección de localización en la pared abdominal en el cuadrante inferior izquierdo (flecha), asociado a divertículos colónicos (punta de flecha). **B.** En el mismo corte, se evidencia la colección drenada.

**Tabla 1. Descripción de las consultas hospitalarias del caso clínico 1, así como los diferentes hallazgos y conductas de manejo, hasta el diagnóstico definitivo**

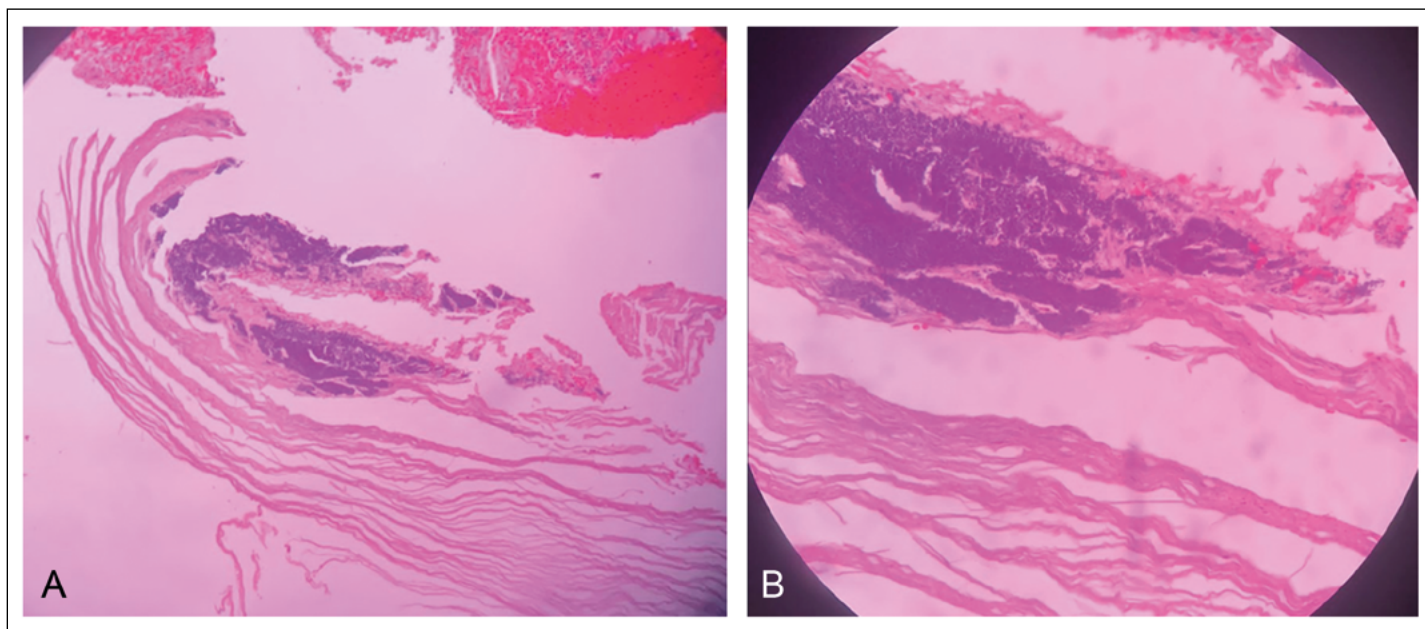
Consulta	Tiempo entre consultas	Motivo de consulta	Hallazgos/ imágenes	Aislamiento microbiológico	Manejo	Manejo quirúrgico/hallazgos
1	Consulta inicial	Dolor abdominal	No	<i>S. anginosus</i>	Ampicilina sulbactam por 4 semanas	Laparotomía exploratoria: diverticulitis perforada y absceso abdominal. Se realizó drenaje
2	Una semana	Salida de secreción serohemática por la herida quirúrgica	No	Ninguno	Curación, manejo analgésico	Ninguno
3	Dos semanas	Dolor abdominal, sensación de masa abdominal	Absceso de pared abdominal (figura 1A)	Ninguno	Ampicilina Sulbactam	Drenaje percutáneo
4	Una semana	Dolor abdominal	Cambios de pared consistentes con dolor abdominal (figura 1B)	Ninguno	Continúa Ampicilina Sulbactam	Ninguno
5	Tres semanas	Dolor abdominal y sensación de masa	Absceso de pared, divertículos colónicos (figura 2A)	Ninguno	Meropenem por 15 días	Drenaje percutáneo, colocación de drenaje
6	Dos semanas	Dolor abdominal, sensación de masa, sepsis	Fístula interasas, múltiples colecciones abdominales pequeñas (figura 2B)	<i>Actinomyces odontolyticus</i> (Malditof)	Penicilina G + metronidazol	Lavado peritoneal, liberación de adherencias, ileostomía

inestabilidad hemodinámica asociada a dolor en hipocóndrio y flanco derechos, con evidencia de una masa abdominal del cuadrante inferior derecho. El TC de abdomen mostró una diverticulosis del sigmoides, con signos de diverticulitis y múltiples colecciones pequeñas, y sospecha de una fístula ileocolónica de probable origen diverticular (Figura 2). Se inició meropenem y se realizó una intervención quirúrgica. Los hallazgos de la cirugía fueron un plastrón de epiplón en el colon izquierdo, colon engrosado, y la serosa del intestino delgado con apariencia irregular. Se realizó lavado, liberación de adherencias e ileostomía. La tinción de Gram de secreción del absceso mostró bacilos gram positivos, que no crecieron en los cultivos convencionales. El cultivo

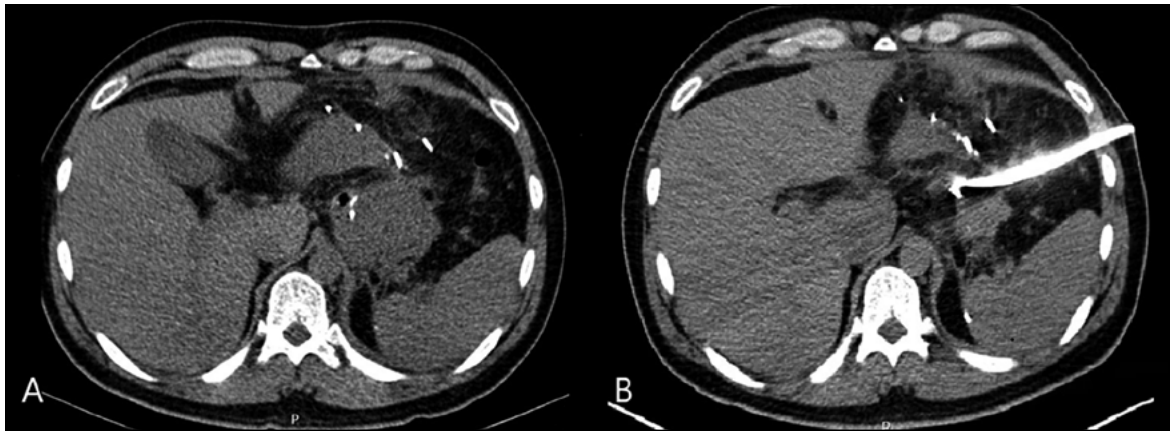
de la colección abdominal de su hospitalización previa (Ver tabla), había mostrado crecimiento de bacilos Gram positivos, no identificados por el sistema VITEK<sup>5</sup>. Dicha muestra se envió a identificación por MALDI-TOF<sup>6</sup>, y se identificó *Actinomyces odontolyticus*. Se tomó muestra para histopatología (Figura 3). Se modificó la antibioticoterapia a penicilina G 4 millones de UI cada 4 horas y se adicionó cobertura sobre anaerobios con metronidazol, la cual recibió por dos semanas. La paciente evolucionó favorablemente y se definió manejo ambulatorio por seis a 12 meses con amoxicilina y corrección de la ileostomía de forma electiva. La paciente regresó al hospital para consultas de seguimiento, sin presentar recurrencia de su enfermedad.



**Figura 2. A:** Se identifica gran colección recidivante (punta de flecha), asociada a fístula interasa (flecha). **B:** Se evidencia la progresión de la fístula interasa, una semana después.



**Figura 3. A-B.** Vista microscópica de fragmentos irregulares de tejido blando de aspecto hemorrágico, con representación de un fondo hemorrágico, en medio del cual se observa infiltrado linfoplasmocitario, polimorfonucleares neutrófilos, y en algunas áreas se observan estructuras compatibles con *Actinomyces* spp. o fenómeno de Splendore-Hoeppli.



**Figura 4. A:** Gran colección de 90 x 60 x 40 cm que se extiende desde la región adyacente al lóbulo hepático izquierdo en sentido posterior hacia la región subfrénica izquierda e inferior hasta la región adyacente a la cola del páncreas. Se ven las grapas en la pared del estómago de la manga gástrica. **B:** Drenaje percutánea de la lesión.

## Caso clínico 2

Varón de 43 años quien, tras realizarse un procedimiento de manga gástrica sin complicaciones quirúrgicas, presentó múltiples episodios de dolor abdominal en el flanco izquierdo irradiado a hombro ipsilateral. Se realizó una TC en la que se evidenció una colección subfrénica izquierda, intervenida en múltiples ocasiones con drenajes tanto percutáneos como quirúrgicos. La tinción de Gram de la muestra de la colección reveló bacilos gram positivos, pero no fue posible realizar un aislamiento microbiológico. Ante colecciones abdominales recurrentes, se consideró la posibilidad de una fístula abdominal. Se realizaron TC, radiografías de esófago contrastado y endoscopias digestivas altas seriadas, sin lograr documentarla. Recibió manejo con ampicilina/sulbactam y vancomicina por una semana y luego se pasó a amoxicilina por dos semanas más.

Dos meses después de la cirugía de manga gástrica, el paciente consultó a nuestra institución por dolor abdominal, fiebre y elevación de los reactantes de fase aguda. Se sospechó una recurrencia de la colección abdominal, realizándose un drenaje guiado por TC (Figura 4) y cultivos microbiológicos. Se drenaron de más de 250 ml de secreción purulenta, y se inició manejo con ampicilina/sulbactam de forma empírica. En la tinción de Gram se evidenciaron bacilos gram positivos y aislándose finalmente en el cultivo *A. odontolyticus*, el cual se identificó por MALDI-TOF. Se definió manejo con ampicilina/sulbactam por cuatro semanas, seguido por seis meses de tratamiento con amoxicilina. Hasta la fecha, el paciente lleva tres años sin recurrencia de los síntomas.

## Discusión

La palabra actinomicetos deriva del latín “*aktino*”, que significa sol, rayo o en disposición radiada, haciendo referencia a estructuras “con filamentos” y “*mycete*”, que significa hongo, dado que inicialmente se clasificaron como hongos radiales que formaban finos filamentos. Son componentes habituales del suelo y de materia orgánica en descomposición<sup>2</sup>.

La actinomycosis es una enfermedad granulomatosa crónica, usualmente indolente y de progresión lenta, producida por bacterias del género *Actinomyces*. Se debe sospechar en todo paciente que presente una infección crónica, recidivante, y que característicamente presenta aumento del volumen local, deformación del área comprometida y generación de abscesos y trayectos fistulosos<sup>2</sup>, con inflamación fibrosa y supurativa, que se propaga directamente al tejido contiguo<sup>7</sup>. Es común que se presente como una masa que produce obstrucción visceral<sup>8</sup>.

La incidencia mundial es de un caso en 300.000 habitantes<sup>9</sup>. La forma de presentación más común es el compromiso de la región cervicofacial, pero también puede haber compromiso torácico, pélvico, abdominal y del sistema nervioso central<sup>3</sup>. El compromiso del tracto gastrointestinal es poco frecuente (10-20% casos) y en la mayoría de los casos es confundida con patologías neoplásicas<sup>12</sup>. Existen escasas series de casos de actinomycosis en Colombia y Latinoamérica. Antes de 1970, sólo existían tres casos comunicados en Colombia<sup>10</sup>; posteriormente se han reportado aproximadamente 400 casos anuales, entre 2009 y 2013. Entre dichas fechas, se realizó una estimación de la incidencia de actinomycosis en Colombia

usando un sistema de información SISPRO-Cubo de Datos. Se encontraron 1964 casos, con una incidencia de 4,2 casos/100.000 habitantes (rango: 0,6-10,2), 10,5% en forma cervico-facial, 10,2% abdominal, 7,7% pulmonar, 1,4% septicémica, y 70% de otras formas sin especificación. El 30% de los datos provinieron de Bogotá, Atlántico y Santander<sup>11</sup>. Los hombres tuvieron tres veces mayor riesgo de infección que las mujeres, excepto en la forma pélvica<sup>12</sup>. Sin embargo, en nuestro medio se encontró una relación mujer: hombre de 1,4:1, y en la forma abdominal 2:1<sup>11</sup>. Por edad, la incidencia parece aumentar con los años, siendo mayor sobre los 60 años, alcanzando casi ocho casos por 100.000 habitantes<sup>11</sup>.

Se ha postulado que la colonización y posterior infección del tracto gastrointestinal se origina de la deglución de microorganismos de la boca, la manipulación quirúrgica abdominal o la perforación de la pared abdominal<sup>3</sup>. Algunos factores de riesgo para presentar la enfermedad son el alcoholismo, la diabetes mellitus y mala higiene oral<sup>13</sup>. La inmunosupresión y sus diferentes causas, paradójicamente, no se relacionan con una mayor susceptibilidad<sup>14</sup>.

Se han descrito factores de riesgo específicos para el compromiso abdominal, como son: el uso de dispositivos intrauterinos, procedimientos abdominales o pélvicos, trauma abdominal, perforación visceral (intestinal, apendicular, diverticular), cuerpos extraños y necrosis intestinal<sup>8</sup>. En el primer caso, la paciente tenía varios factores de riesgo para presentar la enfermedad, como la edad, sexo, enfermedad periodontal, la historia de enfermedad digestiva, cirugía abdominal previa y el uso de múltiples esquemas de antibacterianos.

Desde su descubrimiento, *A. odontolyticus* ha sido identificado como el microorganismo causal de múltiples infecciones invasoras y complicadas, con una incidencia en aumento<sup>15</sup>. No obstante, los casos reportados de actinomicosis por *A. odontolyticus* son escasos. Uno de los primeros casos fue publicado en 1985 por Klaaborg y cols., que correspondió a una paciente con una fistula enterocutánea originada del colon sigmoide, tratada exitosamente con eritromicina, la cual sólo mejoró tras la resección completa de la pseudotumoración y fistula asociado a un tratamiento antibacteriano prolongado, tal como pasó con la primera paciente presentada. En 2014, Faba y cols., comunicaron el primer caso de actinomicosis torácica por *A. odontolyticus* en Chile, con buena respuesta clínica a antibioterapia por seis meses<sup>16</sup>. Desde entonces, se han publicado otros casos con compromiso en múltiples órganos, principalmente pulmonar.

Clyde y cols. comentan que, desde su descubrimiento en 1958 a abril del 2019, tan sólo había 46 casos publicados de infecciones por *A. odontolyticus* entre Europa, Asia y Norteamérica<sup>9</sup>. Ahora bien, la mayoría de los casos de infecciones invasoras tuvieron compromiso pulmonar,

cardiovascular o mediastinal, y fueron pacientes con algún grado de inmunosupresión. El compromiso abdominal es especialmente infrecuente. Según nuestro conocimiento, los casos aquí presentados son los primeros con compromiso abdominal por esta especie en Latinoamérica.

En cuanto a la presentación clínica, los signos y síntomas son inespecíficos. Como en el primer caso presentado, es frecuente encontrar una tumefacción dolorosa y trayectos fistulosos, asociado a fiebre de baja cuantía, dolor abdominal asociado a náuseas y vómitos, sin signos que sugieran una peritonitis<sup>3</sup>.

Las imágenes son inespecíficas. Las radiografías son de poca utilidad, y las TC pueden mostrar imágenes de naturaleza infiltrativa, con interrupción de los planos tisulares, demostrando una o más masas sólidas con áreas focales de baja atenuación o masas quísticas con paredes engrosadas (como se evidenció en el segundo caso).

El estándar de oro para el diagnóstico de actinomicosis es el estudio histopatológico y el cultivo de abscesos o de muestras de tejido. Sin embargo, el aislamiento bacteriano y la identificación de especie es inusual. El examen histológico de las muestras suele ser esencial: típicamente se ve necrosis; “gránulos de sulfuro” amarillentos hasta en la mitad de los casos; filamentos Gram positivos que asemejan estructuras fúngicas y el recubrimiento proteico-eosinófilo alrededor de los microorganismos en los tejidos, conocido como fenómeno de Splendore-Hoeppli. Esta imagen no es específica de actinomicosis, por lo que se debe usar una tinción especial, como la tinción de Gram o argéntica, para demostrar que el gránulo este compuesto por bacterias y no por otros microorganismos. Las colonias de *A. odontolyticus* suelen ser rojizas o color pardo<sup>3</sup>. El aislamiento se basa en un procesamiento anaeróbico estricto, con un posterior crecimiento en anaerobiosis. Ante la sospecha clínica, se deben transportar las muestras al laboratorio de forma inmediata o en un medio de transporte especial anaeróbico y alertar al laboratorio para extender el tiempo de incubación. Hasta 76% de los casos los cultivos se informan negativos, en especial porque el crecimiento e identificación puede tardar hasta dos a cuatro semanas, y en muchas ocasiones disminuye el rendimiento por el uso previo de antibacterianos. Los medios de cultivo requieren evitar las formas tóxicas del oxígeno; entre estos se encuentran medios líquidos como el tioglicolato de sodio, o medios sólidos como el agar sangre o infusión de cerebro y corazón en un sistema de anaerobiosis tales como, AnaeroGen™, de generación de gas BD Difco™ GasPak™; o medios enriquecidos con CO<sub>2</sub> al 90%.

En medios sólidos se ven colonias húmedas, pastosas y limitadas, mientras en medios líquidos se ven masas de micelios similares a “cometas”. A la microscopía, se ven filamentos microsifonados, con formas cocoides o difteroides, que no se organizan en micelios<sup>2,3</sup>.

En el primer caso clínico, las tinciones realizadas en las muestras fueron negativas, incluyendo Ziehl-Neelsen. Esto confirma su comportamiento ácido-alcohol resistente negativo y hace poco probable su diagnóstico cuando se tiene una coloración positiva en las muestras como en las micobacterias, cuya clínica puede ser similar<sup>3</sup>. Tampoco hubo crecimiento bacteriano en los medios usuales. Se evidenció crecimiento de bacilos Gram positivos en un hemocultivo, posterior a lo cual se sembró en un medio líquido de tioglicolato. Las colonias que crecieron no fueron identificadas por el sistema VITEK, y fue necesaria su identificación por MALDI-TOF MS.

La técnica de MALDI-TOF MS ha revolucionado el estudio de microbiología clínica, al permitir la identificación bacteriana justo tras la aparición de sus colonias en un agar, reduciendo así en tiempo del diagnóstico<sup>17</sup>. En el caso de nuestra primera paciente, el resultado del MALDI-TOF permitió el diagnóstico microbiológico y nos ayudó así a guiar su tratamiento. Para el segundo paciente, a pesar de que sí se obtuvo crecimiento en

cultivo, se requirió de esta técnica para su identificación a nivel de especie.

Debido a la formación de tejido amorfo perilesional, la penetración de los antimicrobianos es pobre, por lo que el manejo debe ser prolongado (seis a 12 meses), permitiendo con esto tasas de éxito superiores a 95%<sup>18</sup>. El antibacteriano de elección es penicilina G (18 a 24 millones UI/día) por las primeras dos a cuatro semanas, con posterior cambio a una penicilina oral (amoxicilina por su mejor absorción intestinal) para completar el tiempo requerido. En general, la sensibilidad de *A. odontolyticus* es similar a otros actinomicetos<sup>18-20</sup>. Sin el tratamiento apropiado, esta infección tiende a recidivar, tal como se evidenció en los casos presentados.

Como conclusión, es importante tener presente *A. odontolyticus* como un diagnóstico diferencial en las infecciones abdominales recurrentes, especialmente si estas presentan grandes colecciones recidivantes y fistulas sin mejoría, a pesar de los múltiples esquemas antimicrobianos y con la identificación de bacilos Gram positivos de difícil tipificación.

## Referencias bibliográficas

- Palmitessa V, Cuppone R, Monno R, Fumarola L, Lippolis A. A case report of esophageal actinomycosis in an immunocompetent patient and review of the literature. *New Microbiol* 2019; 42: 55-60.
- Bonifaz Trujillo JA. Capítulo 34: Actinomycosis. En: *Microbiología médica básica*. Bonifaz Trujillo J, (Ed). 5e ed. Mc Graw Hill; 2015.
- Russo TA, Dolin R, Mandell G. Microorganismos causantes de actinomycosis. En: *Mandell, Douglas y Bennett Enfermedades infecciosas Principios y práctica*. 8e ed. Elsevier; 2015.
- Batty L. *Actinomyces odontolyticus*, a new species of actinomycete regularly isolated from deep carious dentine. *J Pathol Bacteriol* 1958; 75: 455-9.
- Jordá Vargas L, Vila A, Lanza A, Bonvehi P, Nazar J, Mikiektuk, et al. Utilidad del sistema VITEK en la identificación bacteriana y estudios desensibilidad antimicrobiana. *Acta Bioquím Clín Latinoam*. 2005; 39: 19-25.
- Patel R. MALDI-TOF MS for the diagnosis of Infectious Diseases. *Clin Chem* 2015; 61:100-11. doi: 10.1373/clinchem.2014.221770.
- Mirabal Colarte J. Actinomycosis torácica. *Revista Cubana de Medicina General Integral* 2013; 30(4): 408-14.
- Hui K, Chan B, Yuen K. Colonic actinomycosis: a pseudo-tumour that mimics colonic neoplasm. *Hong Kong Med J* 2019; 25: 334-6. <https://doi.org/10.12809/hkmj187523>
- Clyde M, McAllister J, Obeidallah A, Ahmad I. *Actinomyces odontolyticus* infection 3 months post-robotic-assisted laparoscopic prostatectomy. *BMJ Case Rep* 2019; 12: e228184. doi: 10.1136/bcr-2018-228184.
- Deshmukh N, Heaney S. Actinomycosis at multiple colonic sites. *Am J Gastroenterol* 1986; 81: 1212-4.
- Cardona-Ospina J, Franco-Herrera D, Failoc-Rojas V, Rodríguez-Morales A. Estimaciones de la incidencia de la actinomycosis en Colombia. *Enferm Infecc Microbiol Clin* 2017; 35: 393-4. doi: 10.1016/j.eimc.2015.07.007
- Valour F, Sénéchal A, Dupieux C, Karsentry J, Lustig S, Breton P. Actinomycosis: etiology, clinical features, diagnosis, treatment and management. *Infect Drug Resist* 2014; 7: 183-97. doi: 10.2147/IDR.S39601.
- Matsumoto T, Kusakabe Y, Enomoto M, Yamamoto N, Aihara K, Yamaoka S, et al. Drastically progressive lung cavity lesion caused by *Actinomyces odontolyticus* in a patient undergoing chemoradiotherapy: A case report and literature review. *Respir Med Case Rep* 2019; 28: 100950. doi: 10.1016/j.rmcr.2019.100950.
- Chaudhry SI, Greenspan JS. Actinomycosis in HIV infection: a review of a rare complication. *Int J STD AIDS* 2000; 11: 349-55. doi: 10.1258/0956462001916047.
- Peloux Y, Raoult D, Chardon H, Escarguel J. *Actinomyces odontolyticus* infections: review of six patients. *Journal of Infection* 1985; 11: 125-9.
- Faba R, Trujillo S, Peña P, Lobos G, Wolff M. Actinomycosis torácica por *Actinomyces odontolyticus*. *Rev Chil Enf Respir* 2014; 30: 40-5.
- Gajdács M, Urbán E, Terhes G. Microbiological and clinical aspects of cervicofacial *Actinomyces* infections: An overview. *Dent J (Basel)* 2019; 7: 85. doi: 10.3390/dj7030085.
- Hamid D, Baldauf J, Cuenin C, Ritter J. Treatment strategy for pelvic actinomycosis: case report and review of the literature. *Eur J Obstet Gynecol Reprod Biol* 2000; 89: 197-200. doi: 10.1016/s0301-2115(99)00173-6.
- Prioleau P, Brochu F. Penicilin and epluchage treatment of hepatic actinomycosis. *Arch Surg*. 1974; 109: 426-9.
- Choi J, Koh WJ, Kim T, Lee K, Han J, Kim H, et al. Optimal duration of IV and oral antibiotics in the treatment of thoracic actinomycosis. *Chest* 2005; 128: 2211-7. doi: 10.1378/chest.128.4.2211.