

Infección periprotésica aguda de rodilla por *Fusobacterium nucleatum*. Revisión de la literatura a propósito de un caso.

DOI: <http://dx.doi.org/10.37315/SOTOCV20202825537>

CATALÁ DE LAS MARINAS J.1, ANTEQUERA CANO JM1, FERRÁS TARRAGÓ J.1, JORDÁ GÓMEZ P.1, TASIAS PITARCH M.2, BAEZA OLIETE J.3

1 SERVICIO DE CIRUGÍA ORTOPÉDICA Y TRAUMATOLOGÍA. HOSPITAL UNIVERSITARIO Y POLITÉCNICO LA FE. VALENCIA, ESPAÑA.

2 UNIDAD DE ENFERMEDADES INFECCIOSAS, SERVICIO DE MEDICINA INTERNA. HOSPITAL UNIVERSITARIO Y POLITÉCNICO LA FE. VALENCIA, ESPAÑA.

3 UNIDAD DE SÉPTICOS, SERVICIO DE CIRUGÍA ORTOPÉDICA Y TRAUMATOLOGÍA. HOSPITAL UNIVERSITARIO Y POLITÉCNICO LA FE. VALENCIA, ESPAÑA.

Resumen.

Fusobacterium Nucleatum es un microorganismo comensal anaerobio presente en cavidad oral y algunas mucosas con gran capacidad de formar biofilm. En la literatura solo hay recogido un caso de infección periprotésica aguda de rodilla por *Fusobacterium Nucleatum*, aportando el segundo caso. Varón de 72 años que presenta una infección aguda periprotésica por *Fusobacterium nucleatum* tras un segundo tiempo de un recambio protésico de rodilla. Se realizó desbridamiento y cambio de espaciador hasta en 4 ocasiones, asociando tratamiento antibiótico parenteral. Tras asegurar la ausencia de infección, se colocó una prótesis de revisión de rodilla modular con vástagos, con una evolución satisfactoria a los dos años. Actualmente tiene deambulación conservada, balance articular de 0°-50° y está libre de infección. La infección por *Fusobacterium Nucleatum* es anecdótica, pero agresiva y difícil de resolver, recomendando en la infección aguda el recambio en dos tiempos y un tratamiento antibiótico adecuado para ofrecer un tratamiento curativo.

Palabras clave: *Fusobacterium Nucleatum*, infección periprotésica, anaerobios.

Summary.

Fusobacterium Nucleatum is an anaerobic commensal microorganism present in the oral cavity and some mucous membranes with great capacity to form biofilm. In the literature, only one case of acute periprosthetic infection of the knee by *Fusobacterium Nucleatum* has been reported, providing the second case. A 72-year-old man presented with an acute periprosthetic infection by *Fusobacterium nucleatum* after a second time of a prosthetic knee replacement. Debridement and spacer changes were performed up to 4 times, associating parenteral antibiotic treatment. After ensuring the absence of infection, a modular revision knee prosthesis with stems was placed, with a satisfactory evolution after two years. Currently he has preserved ambulation, joint balance of 0°-50° and is free of infection. *Fusobacterium Nucleatum* infection is very rare, but aggressive and difficult to resolve, recommending two-stage replacement in acute infection and adequate antibiotic treatment to offer curative treatment.

Correspondencia:

Juan Catalá de las Marinas

Juancatala1@gmail.com

Introducción

El recambio articular mediante una prótesis es una intervención altamente efectiva, que proporciona generalmente una mejoría de la calidad de vida y un aumento de la independencia¹. Una de las complicaciones más temible es la infección periprotésica articular, que ocurre con una tasa del 1-2% en los primeros dos años tras la intervención²⁻⁵. Los microorganismos más frecuentemente implicados son los estafilococos coagulasa negativos (30-43% de los casos) y *Staphylococcus aureus* (12-23%), seguido por la flora mixta (10-11%), estreptococos (9-10%), Bacilos Gram negativos (3-6%), enterococos (3-7%) anaerobios (2-4 %) y hongos^{6,7}.

El diagnóstico bacteriológico es esencial para la elección de la modalidad adecuada de tratamiento⁸. Gracias a la vortex-sonicación del implante y a las técnicas moleculares, se ha aumentado la sensibilidad y especificidad en el diagnóstico etiológico de las infecciones^{9,10}. El tratamiento apropiado de la infección periprotésica articular continua siendo controvertido y depende de factores como la forma de presentación, las comorbilidades del paciente, el estado de las partes blandas y el tipo de microorganismo¹¹.

Se han propuesto criterios de diagnóstico de infección protésica por la Infectious Diseases Society (IDSA, 2011) y la Musculoskeletal Infection Society (MSIS, 2011) posteriormente ligeramente modificados por el Consenso internacional de Filadelfia de 2013. La última revisión de los criterios de infección protésica corresponde a los del consenso de Filadelfia del 2018. A pesar de ello, actualmente los microorganismos de crecimiento lento y poco virulentos, entre los que se incluyen los anaerobios, siguen siendo un reto diagnóstico.

El *Fusobacterium nucleatum* es un microorganismo comensal anaerobio, que forma parte de la microbiota de la cavidad oral, y otras superficies mucosas. Está implicado en un amplio espectro de enfermedades humanas, sobre todo en las formas de enfermedad periodontal, debido principalmente a la capacidad de adherencia que tienen estos microorganismos entre sí y la capacidad formadora de biofilm en la placa dental¹².

La infección por *Fusobacterium Nucleatum* es una causa muy rara de infección periprotésica en ortopedia y hasta la fecha solo hay descrito un caso de infección periprotésica aguda por *Fusobacterium nucleatum* tratado de forma fallida mediante DAIR, y dos casos de infección crónica. Se describe el segundo caso de infección aguda por *Fusobacterium Nucleatum* en prótesis total de rodilla en un paciente alérgico a penicilina, tratado en dos tiempos. Se exponen los resultados clínicos tras dos años de evolución y se realiza una revisión de la literatura actual.

Caso Clínico

Varón de 72 años, sin antecedentes inmunológicos de interés, remitido desde otro centro para realizar un segundo tiempo de cirugía protésica de rodilla y cobertura musculocutánea ante una sospecha de infección periprotésica asociada a una escara prepatelar. Nuestro centro es un centro terciario, de referencia nacional con una unidad multidisciplinar para el manejo de infecciones musculoesqueléticas. Como antecedentes médicos de relevancia presentaba hipertensión arterial e hiperuricemia. Además, era alérgico a la penicilina. No presentaba otros antecedentes de relevancia.

En el centro de origen se planificó una cirugía en dos tiempos por presentar infección protésica sin germen conocido, realizando allí el primer tiempo. El paciente fue remitido para valoración de cobertura por parte de cirugía plástica por presentar una escara necrótica prepatelar tras la realización del primer tiempo y a su vez llevar a cabo el segundo tiempo de cirugía protésica. Hasta la intervención, los controles analíticos fueron normales (determinación de proteína C reactiva [PCR] de 0.12 mg/L y velocidad de sedimentación globular [VSG] de 7 mm/h) y los cultivos de la artrocentesis negativos. El paciente permaneció afebril en todo momento, y el resto de la exploración por aparatos era normal.

Se le realizó el segundo tiempo, colocando una prótesis de revisión semiconstreñida cementada. Durante la intervención se tomaron 4 muestras de tejido periarticular para cultivar, el espaciador se mandó a sonicación, y se tomó tejido periprotésico a analizar por anatomía patológica. Todos los cultivos fueron negativos así como el recuento de polimorfonucleares intraoperatorios. El cierre cutáneo fue satisfactorio sin la necesidad de realizar un colgajo de gastrocnemio medial. Se realizó una pauta antibiótica preoperatoria de Teicoplanina 600 mg y 400 mg de ciprofloxacino.

Durante el postoperatorio, como único evento destacable presentó una retención aguda de orina que precisó de sondaje y tratamiento con tamsulosina. A los 12 días de evolución tras la intervención, el paciente presentó dolor en la rodilla intervenida, con importante tumefacción y edematización del miembro inferior. Se realizó una artrocentesis obteniendo un líquido macroscópicamente de aspecto hemático-purulento marrónáceo y maloliente. Se solicitó un análisis bioquímico (con determinación de PCR y VSG), hemograma, hemostasia y un cultivo del líquido articular. Mostró los siguientes resultados: presentaba una elevación de los marcadores inflamatorios, con niveles de PCR de 279,7 mg/L (rango normalidad: 0-8 mg/L) y VSG de 29 mm/h (rango normalidad 0-20 mm/h) y una neutrofilia (8,21 x 10³/□L) del 89,7%. En los días posteriores se obtuvo el resultado del cultivo de líquido articular, siendo positivo para *Fusobacterium Nucleatum*.

CATALÁ DE LAS MARINAS J y COLS. Infección periprotésica aguda de rodilla por *Fusobacterium nucleatum*. Revisión de la literatura a propósito de un caso.

Se programó una nueva intervención en la que debido a la salida masiva de material purulento de aspecto achocolatado maloliente se optó por retirar la prótesis enviándola a sonicación. Se asoció desbridamiento profundo, lavado pulsátil, nueva toma de muestras periprotésicas (x6) y del líquido articular. Se colocó un nuevo espaciador conformado con antibiótico. Se estableció una pauta antibiótica por parte de la unidad de enfermedades infecciosas combinando ciprofloxacino y clindamicina iv. (durante un total de 15 semanas) dado que el paciente era alérgico a betalactámicos.

Los cultivos obtenidos intraoperatoriamente de líquido articular fueron positivos para *Fusobacterium Nucleatum* (x1) así como los cultivos bacteriológicos de tejido (x6) y la sonicación de la prótesis. El paciente fue tratado con una combinación antibiótica durante 3 semanas intravenosa de ciprofloxacino (400 mg) y clindamicina (600 mg) (+/- Linezolid) en función del antibiograma y del antecedente del paciente (alérgico a penicilina).

A los 12 días de evolución, el paciente presentaba una escara necrótica seca de 2x3 cm en la región caudal al abordaje parapatelar medial. Diez días más tarde se realizó desbridamiento quirúrgico de la herida y revisión del espaciador. Apareció abundante líquido de aspecto purulento intraarticular, por lo que se retiró el espaciador. Se realizó un nuevo desbridamiento y colocación de un nuevo espaciador con gentamicina y vancomicina en el mismo acto quirúrgico, realizando cobertura mediante un colgajo de rotación de gastrocnemio medial.

A las 3 semanas, presentó una evolución adecuada con disminución de los valores de la PCR (19 mg/L), y le dio el alta hospitalaria con una pauta antibiótica oral mediante ciprofloxacino (750 mg 1 comprimido cada 12 horas) y clindamicina (300 mg 1 comprimido cada 8 horas) durante 12 semanas.

A las 8 semanas de evolución, el paciente acudió nuevamente a urgencias por la aparición de un trayecto fistuloso a nivel distal de la cicatriz quirúrgica, con valores de PCR 33 mg/L y VSG 57 mm/h levemente elevados, procediendo nuevamente a su ingreso. Se realizó una nueva limpieza (9L de SF con pistola + 3L betadine) y recambio del espaciador, utilizando un espaciador de cemento impregnado en antibiótico vancomicina (2gr.) y gentamicina. Se desbridó el trayecto fistuloso y se cubrió el gemelo con un injerto de piel de espesor parcial. A nivel intraarticular se observó nuevamente material achocolatado en los fondos de saco y se tomó nuevamente 6 muestras para cultivos. La unidad de infecciosas instauró tratamiento antibiótico intravenoso con daptomicina, metronidazol e infusiones de piperacilina-tazobactam valorando la tolerancia. Los cultivos resultaron positivos en este caso para *Staphylococcus epidermidis* (x5), se retiró el

metronidazol y se pautó tratamiento antibiótico oral mediante linezolid 600mg cada 12 horas durante 8 semanas y rifampicina 300 mg x2 (600 mg) cada 24 horas hasta completar 12 semanas.

Tras cinco meses de evolución, el paciente no presentaba signos clínicos de infección y se normalizaron los reactantes de fase aguda (PCR 1,1 mg/L y VSG de 5 mm/h) por lo que se realizó una nueva artroplastia de rodilla mediante una prótesis de revisión (endomodel de Link.), asociando una combinación de levofloxacino (500 mg cada 12 horas) y rifampicina (300 mg cada 12 horas) durante 8 semanas.

La prótesis definitiva se colocó diez meses después de la primera intervención, tras el control de la infección aguda por *Fusobacterium nucleatum* y posterior reinfección por *Staphylococcus Epidermidis*.

A las seis semanas postoperatorias, el paciente permaneció asintomático y afebril, y con parámetros analíticos normalizados. A los 18 meses de la intervención, y tras cuatro intervenciones previas, el paciente está asintomático, con un rango articular de 0o de extensión y 50o de flexión, sin signos flogóticos a nivel de la cicatriz quirúrgica, camina sin ayuda de bastones y no precisa analgesia.

Discusión

Describimos el segundo caso en la literatura médica de infección periprotésica aguda de rodilla por *Fusobacterium Nucleatum*, en un paciente sin compromiso del estado inmunológico, alérgico a penicilina.

El *Fusobacterium Nucleatum* es una bacteria anaerobia estricta, no formador de esporas, que forma parte de la mucosa oral, vaginal e intestinal y es patógeno periodontal, asociado a un amplio espectro de enfermedades humanas. Sobre todo aparece en varias formas de enfermedad periodontal donde la capacidad de adherencia del organismo y la formación de biofilm en la placa dental es muy conocida, y son factores clave en su virulencia para la colonización y diseminación (local y hematogena) y evasión de los mecanismos de defensa del huésped¹³. Los mecanismos de virulencia para este patógeno están discutidos, y al parecer inducen en el huésped un estado de inflamación y respuesta tumorigénicas. Se han descrito casos de artritis séptica por esta bacteria tras manipulaciones dentales, tonsilectomía, abscesos dentales u otras infecciones orofaríngeas¹⁴.

CATALÁ DE LAS MARINAS J y COLS. Infección periprotésica aguda de rodilla por fusobacterium nucleatum. Revisión de la literatura a propósito de un caso.

En nuestro caso, la higiene dental del paciente no era deficitaria, ni había síntomas de periodontitis. Únicamente destaca una retención aguda de orina en el postoperatorio de la primera intervención previo a la infección, aunque Punjani et al. no observaron asociación estadísticamente significativa entre la retención aguda de orina postquirúrgica y la infección periprotésica¹⁵. No se encontraron focos a distancias que pudieran ser la causa etiológica de la infección a nivel hematógeno.

La infección periprotésica, es una de las complicaciones más desafiante que hay tras una artroplastia total articular. La incidencia de infección periprotésica varía entre un 1-4% en la artroplastia total de rodilla primaria y 1-2% tras una artroplastia total de cadera primaria¹⁶. La causa más frecuente de infección es por organismos aerobios¹⁷. Las infecciones por microorganismos anaerobios son mucho menos frecuentes, donde el más frecuente es el *Cutibacterium Acnes*¹⁰.

El manejo de la infección en las artroplastias totales articulares, consta de un manejo dual basado en un desbridamiento quirúrgico con posible retirada de todos los componentes protésicos, asociando un tratamiento antibiótico intravenoso. Normalmente, las infecciones periprotésicas las clasificamos en agudas o crónicas según la instauración de síntomas tras la implantación de la prótesis. En las infecciones tempranas que ocurren durante las 3 semanas postquirúrgicas e infecciones hematógenas de inicio agudo con menos de tres semanas de síntomas, la opción de tratamiento suele ser el desbridamiento quirúrgico con retención del implante y recambio del polietileno (DAIR) asociado a una terapia antibiótica¹⁸⁻¹⁹.

Ésta podría haber sido la opción quirúrgica de manejo planteada en este caso, ya que es una infección postquirúrgica aguda, de 12 días de evolución, y un DAIR asociado a una antibioterapia adecuada podría tener cabida. Sin embargo, en los casos en los que se aísla un microorganismo inusual (como sería este caso), el tratamiento adecuado supone un reto debido a la ausencia de evidencia científica respecto al protocolo de manejo, así como el pronóstico. Corona et al. publican un caso de fallo de DAIR en el manejo de una infección aguda periprotésica de rodilla por *fusobacterium nucleatum* en un paciente no inmunocomprometido. Recomiendan el recambio en dos tiempos ante el fallo de DAIR ("debridement + antibiotics + implant retention"), presentando una evolución adecuada tras el recambio de los componentes²⁰.

En pacientes con infecciones crónicas, el abordaje recomendado es un recambio en uno o dos tiempos con la retirada de la prótesis, seguido de tratamiento antibiótico parenteral entre 4 y 6 semanas y reimplantación de la prótesis al confirmar la adecuada evolución, en función de las características del patógeno y del paciente²¹. En los

casos de infección periprotésica crónica por *fusobacterium nucleatum*, se realizó el recambio protésico en dos tiempos, siendo ambos casos en prótesis de cadera con una evolución satisfactoria tras el recambio²¹⁻²².

En nuestro caso, en el momento de la intervención tras la infección aguda, los componentes estaban aflojados, por lo que se realizó un recambio en dos tiempos. Posteriormente se realizó hasta en 2 ocasiones recambio del espaciador y desbridamiento ante la dificultad para el control de la infección primero por *fusobacterium* y posteriormente reinfección por estafilococos epidermidis.

Los antibióticos más frecuentemente utilizados en el tratamiento de las infecciones por *F. Nucleatum* son los agentes Beta-lactámicos, clindamicina y metronidazol¹⁴. La penicilina parece ser un antibiótico efectivo, aunque se ha visto un aumento de la producción de betalactamasas. Aldridge et al. hablan de en torno a un 9% de resistencias a penicilina en la población general²³. En el caso de nuestro paciente, resultó ser alérgico a betalactámicos. En el antibiograma, el microorganismo resultó ser sensible a estos fármacos, siendo resistente a eritromicina, de forma que la pauta instaurada finalmente por la unidad de infecciones musculoesqueléticas para tratar de controlar la infección fue la combinación de ciprofloxacino y clindamicina. Sin embargo, en el otro caso descrito de infección aguda por Corona et al., se trató mediante meropenem 2gm/8h de forma empírica inicialmente, seguido de 6 semanas de penicilina 2mill/4h iv seguido de 6 semanas de amoxicilina oral 1g/8h²⁰. Por otro lado, Verma et al. donde presentan un caso de infección crónica, realizaron el tratamiento antibiótico mediante ertapenem iv. durante 6 semanas²¹, mientras que Rodríguez Duque et al. asociaron a las 6 semanas de ertapenem iv., 4 semanas más de metronidazol oral²².

Pese a haber estudios farmacocinéticos que demuestran una adecuada concentración de ertapenem en hueso y sinoviales²⁴, hay ausencia de estudios clínicos respecto a la utilización del ertapenem en las infecciones de huesos y articulaciones y hay casos clínicos descritos de fallo en el tratamiento con ertapenem en el caso de osteomielitis vertebral²⁵.

En la cirugía definitiva se planteó realizar una artrodesis definitiva ante la posible lesión del aparato extensor, pero tras confirmar la integridad del mismo en la cirugía, se optó por la colocación de una prótesis de revisión tipo endomodel de Link®. Tras 18 meses de la intervención definitiva, el paciente muestra satisfacción, con un balance articular de 0-50o, y una EVA de 2 con molestias ocasionales.

CATALÁ DE LAS MARINAS J y COLS. Infección periprotésica aguda de rodilla por fusobacterium nucleatum. Revisión de la literatura a propósito de un caso.

Las limitaciones de este artículo es que es un caso clínico, y no se puede extraer evidencia científica a partir de él. Este artículo pretende mostrar el manejo de un caso de infección extremadamente rara, pero que se debe tener en cuenta en el diagnóstico diferencial de una infección periprotésica con un organismo anaerobio no identificado. Más casos recogidos son necesarios para generar conocimiento sobre el manejo más eficaz de este microorganismo, de forma que nos permita establecer protocolos de tratamiento.

Tabla I: Tabla comparativa del manejo de los casos publicados de infección periprotésica por Fusobacterium Nucleatum

Referencia	Edad/Sexo	Especie	Antecedentes	Cadera/Rodilla	Tiempo (Aguda/Crónica)	Diagnóstico	Tratamiento Qx y Antibioterapia	Seguimiento y resultados
1.Verma et al. (2012) ²¹	52/H	F. Nucleatum	Talasemia beta de células falciformes.	Cadera	Crónica (2 años)	Cultivo	Revisión en 2 tiempos Ertapenem iv. 6 semanas	No seguimiento
2.Corona et al. (2018) ²⁰	75/M	F. Nucleatum	Sin antecedentes.	Rodilla	Aguda (19 días)	Cultivo	Fallo de DAIR Revisión 2 tiempos 12 semanas de antibiótico (6 semanas de penicilina 2 mill/4h iv., seguido de 6 semanas de amoxicilina 1g/8h vo.)	Sin evidencia de infección a los 18 meses
3.Rodríguez Duque et al (2018) ²²	72/M	F. Nucleatum	Sin antecedentes.	Cadera	Crónica (3 años)	Cultivo molecular	Revisión en 2 tiempos Ertapenem iv. 4 semanas seguido de metronidazol oral 4 semanas	Sin evidencia de infección a los 14 meses
4.Presente caso (2020)	72/H	F. Nucleatum y S. Epidermidis	Hiperuricemia e HTA.	Rodilla	Aguda (12 días)	Cultivo y sonicación de la prótesis	Revisión en 2 tiempos (con 3 desbridamientos) Antibioterapia con ciprofloxacino y clindamicina 4 semanas iv y 12 semanas v.o. Recaída: Dapto + Piper-Tazo 2 semanas iv + linezolid y rifampicina 8 semanas v.o.	Sin evidencia de infección a los 18 meses.

- iv. Intravenoso.
- vo: vía oral
- Sexo: H: Hombre; M: Mujer.

Conclusión

Presentamos el segundo caso de infección aguda periprotésica por fusobacterium nucleatum, y el cuarto caso de infección protésica por este germen de la literatura. El comportamiento de las infecciones agudas por fusobacterium nucleatum es agresivo y de difícil control, por lo que recomendamos un tratamiento quirúrgico en dos tiempos asociando una terapia intravenosa antibiótica combinada. Consideramos fundamental el tratamiento en centros con experiencia con unidades multidisciplinares dedicadas al manejo de las infecciones para optimizar el manejo de este tipo de pacientes. Es necesaria la recogida de más casos ya que hasta el momento son casos anecdóticos para realizar un protocolo de tratamiento adecuado y optimizar el manejo del mismo, que produce una importante morbilidad en el paciente.

Bibliografía

1. Osmon DR, Berbari EF, Berendt AR, et al. Diagnosis and Management of Prosthetic Joint Infection : Clinical Practice Guidelines by the Infectious Diseases Society of America a. 2013;56. doi:10.1093/cid/cis966
2. Zimmerli W, Trampuz A, Ochsner P. Prosthetic-Joint Infections. Vol 351.; 2004. doi:10.1056/NEJMra040181
3. Zimmerli. Prosthetic Joint Infection: Diagnosis and Treatment. *Curr Infect Dis Rep.* 2000;2(5):377-379.
4. Lentino JR. Prosthetic joint infections: bane of orthopedists, challenge for infectious disease specialists. *Clin Infect Dis.* 2003;36(9):1157-1161. doi:10.1086/374554
5. Lidgren L, Knutson K, Stefansdottir A. Infection and arthritis. Infection of prosthetic joints. *Best Pract Res Clin Rheumatol.* 2003;17(2):209-218.
6. Segawa H, Tsukayama DT, Kyle RF, Becker DA, Gustilo RB. Infection after total knee arthroplasty. A retrospective study of the treatment of eighty-one infections. *J Bone Joint Surg Am.* 1999;81(10):1434-1445. doi:10.2106/00004623-199910000-00008
7. Pandey R, Berendt AR, Athanasou NA. Histological and microbiological findings in non-infected and infected revision arthroplasty tissues. The OSIRIS Collaborative Study Group. Oxford Skeletal Infection Research and Intervention Service. *Arch Orthop Trauma Surg.* 2000;120(10):570-574.
8. Corona PS, Espinal L, Rodriguez-Pardo D, Pigrau C, Larrosa N, Flores X. Antibiotic susceptibility in gram-positive chronic joint arthroplasty infections: increased aminoglycoside resistance rate in patients with prior aminoglycoside-impregnated cement spacer use. *J Arthroplasty.* 2014;29(8):1617-1621. doi:10.1016/j.arth.2014.03.029
9. Sampedro MF, Huddleston PM, Piper KE, et al. A biofilm approach to detect bacteria on removed spinal implants. *Spine (Phila Pa 1976).* 2010;35(12):1218-1224. doi:10.1097/BRS.0b013e3181c3b2f3
10. Trampuz A, Piper KE, Jacobson MJ, et al. Sonication of Removed Hip and Knee Prostheses for Diagnosis of Infection. *N Engl J Med.* 2007;357(7):654-663. doi:10.1056/nejmoa061588
11. Parvizi J. Reply to the Letter to the Editor: New Definition for Periprosthetic Joint Infection: From the Workgroup of the Musculoskeletal Infection Society. *Clin Orthop Relat Res.* 2017;475(1):291-291. doi:10.1007/s11999-016-5088-5
12. Han YW. *Fusobacterium nucleatum*: a commensal-turned pathogen. *Curr Opin Microbiol.* 2015;23:141-147. doi:10.1016/j.mib.2014.11.013
13. Han YW. *Fusobacterium nucleatum*: A commensal-turned pathogen. *Curr Opin Microbiol.* 2015;23:141-147. doi:10.1016/j.mib.2014.11.013
14. Brook I. Microbiology and management of joint and bone infections due to anaerobic bacteria. *J Orthop Sci.* 2008;13(2):160-169. doi:10.1007/s00776-007-1207-1
15. Punjani N, Lanting B, McClure JA, Winick-Ng J, Welk B. The Impact of Common Urologic Complications on the Risk of a Periprosthetic Joint Infection. *J Bone Joint Surg Am.* 2018;100(17):1517-1523. doi:10.2106/JBJS.17.01405
16. CHITRE AR, SADIQ S. The incidence of deep prosthetic infections in a specialist orthopaedic hospital: a 15-year prospective study. *J Bone Joint Surg Br.* 2007;89-B(2):281-281. doi:10.1302/0301-620x.89b2.19159
17. Bjerke-Kroll BT, Christ AB, McLawhorn AS, Sculco PK, Jules-Elysee KM, Sculco TP. Periprosthetic joint infections treated with two-stage revision over 14 years: an evolving microbiology profile. *J Arthroplasty.* 2014;29(5):877-882. doi:10.1016/j.arth.2013.09.053
18. Byren I, Bejon P, Atkins BL, et al. One hundred and twelve infected arthroplasties treated with "DAIR" (debridement, antibiotics and implant retention): Antibiotic duration and outcome. *J Antimicrob Chemother.* 2009;63(6):1264-1271. doi:10.1093/jac/dkp107
19. Sukeik M, Patel S, Haddad FS. Aggressive Early Débridement for Treatment of Acutely Infected Cemented Total Hip Arthroplasty. *Clin Orthop Relat Res.* 2012;470(11):3164-3170. doi:10.1007/s11999-012-2500-7
20. Corona PS, Lung M, Rodriguez-Pardo D, et al. Acute periprosthetic joint infection due to *Fusobacterium nucleatum* in a non-immunocompromised patient. Failure using a Debridement, Antibiotics + Implant retention approach. *Anaerobe.* 2018;49:116-120. doi:10.1016/j.anaerobe.2017.12.010

CATALÁ DE LAS MARINAS J y COLS. Infección periprotésica aguda de rodilla por fusobacterium nucleatum.
Revisión de la literatura a propósito de un caso.

21. Verma K, McNabb PC, Kurtz W, Green J, Trabue CH. Fusobacterium nucleatum prosthetic hip infection in an adult with sickle cell-beta thalassemia. 2012;335-337. doi:10.1007/s15010-011-0197-2
22. Sanz Q. Accepted Manuscript. 2018. doi:10.1016/j.anaerobe.2018.08.003
23. Aldridge KE, Ashcraft D, Cambre K, Pierson CL, Jenkins SG, Rosenblatt JE. Multicenter survey of the changing in vitro antimicrobial susceptibilities of clinical isolates of Bacteroides fragilis group, Prevotella, Fusobacterium, Porphyromonas, and Peptostreptococcus species. Antimicrob Agents Chemother. 2001;45(4):1238-1243. doi:10.1128/AAC.45.4.1238-1243.2001
24. Boselli E, Breilh D, Djabarouti S, Bel JC, Saux MC, Allaouchiche B. Diffusion of ertapenem into bone and synovial tissues. J Antimicrob Chemother. 2007;60(4):893-896. doi:10.1093/jac/dkm296
25. Ramos A, Berbari E, Huddleston P. Diagnosis and Treatment of Fusobacterium Nucleatum Discitis and Vertebral Osteomyelitis. Spine (Phila Pa 1976). 2013;38(2):E120-E122. doi:10.1097/brs.0b013e31827b4d61