

Infecciones invasoras por *Capnocytophaga* spp. en pacientes inmunocomprometidos: experiencia de un hospital público

Invasive infections by *Capnocytophaga* spp. in immunocompromised patients: experience of a public hospital

Camila Diez de Medina^{1,2}, Andrés Soto^{1,2}, Erika Rubilar¹, María Elvira Simian³ y Luz María Fuenzalida³

¹Unidad de Infectología, Servicio de Medicina, Hospital del Salvador, Chile.

²Depto. Medicina Interna Oriente, Facultad de Medicina, Universidad de Chile.

³Laboratorio de Microbiología, Hospital del Salvador, Chile.

Conflicto de interés: ninguno

Financiamiento: ninguno

Recibido: 11 de marzo de 2025 / Aceptado: 9 de mayo de 2025

Resumen

Introducción: *Capnocytophaga* spp. es un bacilo gramnegativo, asociado en forma infrecuente con infecciones en inmunocomprometidos. **Objetivo:** Describir las características clínicas de los pacientes con bacteriemia por *Capnocytophaga* spp., en un centro hospitalario de alta complejidad. **Métodos:** Estudio observacional, retrospectivo, tipo serie de casos, en un período de 10 años. **Resultados:** Nueve pacientes: seis mujeres y tres hombres. La mediana de edad fue de 34 años (RIC 26-50). Siete pacientes tenían una comorbilidad hematológica en quimioterapia o terapia inmunosupresora, y se presentaron como neutropenia febril, cinco asociadas a mucositis y/o compromiso periodontal y un caso de infección del torrente sanguíneo asociada a catéter venoso central. La mediana de positividad de los hemocultivos fue 49,6 hrs. La única especie identificada fue *Capnocytophaga sputigena*. Ocho pacientes recibieron terapia antibacteriana, siendo piperacilina/tazobactam e imipenem los más utilizados, con una mediana de duración de 12 días (RIC 8,5-14). No hubo pacientes fallecidos a 30 días. **Discusión:** La bacteriemia por *Capnocytophaga* spp. fue poco frecuente. La única especie documentada fue *C. sputigena*. Los pacientes fueron principalmente onco-hematológicos con neutropenia. Ninguno falleció, y tuvieron buena respuesta al tratamiento antimicrobiano.

Palabras claves: *Capnocytophaga* spp.; *Capnocytophaga sputigena*; bacteriemia; inmunocomprometidos; neutropenia febril.

Abstract

Introduction: *Capnocytophaga* spp. is a Gram-negative bacillus, infrequently associated with infections in immunocompromised patients. **Objectives:** To describe the clinical characteristics of patients with *Capnocytophaga* spp. bacteremia in a high-complexity hospital center. **Methods:** This was a retrospective observational case series study over a 10-year period. **Results:** Nine patients were identified, of whom six were women and three were men. The median age was 34 years (IQR 26-50). Seven out of nine patients had hematologic comorbidities and were undergoing chemotherapy or immunosuppressive therapy and presented with febrile neutropenia. The source of infection was oropharyngeal in five cases, associated with mucositis and/or periodontal involvement, and one case of bloodstream infection related to central venous catheter. The median time to blood culture positivity was 49,6 hours. *Capnocytophaga sputigena* was the only species identified. Eight patients received antibiotic therapy. Piperacillin/tazobactam and imipenem being the most used, with median duration was 12 days (IQR 8,5-14). No patients died within 30 days. **Discussion:** *Capnocytophaga* spp. bacteremia was infrequent. The only documented species was *C. sputigena*. Most patients were onco-hematologic, experiencing neutropenia. None of the cases died, and all showed good responses to antimicrobial therapy.

Keywords: *Capnocytophaga* spp.; *Capnocytophaga sputigena*; bacteremia; immunocompromised; febrile neutropenia.

Correspondencia a:

Andrés Soto.

andresfsoto@gmail.com

Introducción

Capnocytophaga spp. corresponde a un bacilo gramnegativo, fermentador, anaerobio facultativo y de lento crecimiento, que incluye nueve especies, que se clasifican y agrupan en dos categorías, las zoonóticas y las humanas¹. Las primeras corresponden a *C. canimorsus*, *C. canis* y *C. cynodegmi*, las cuales forman parte de la microbiota de la cavidad oral de perros y gatos. Por otro lado, las especies *C. sputigena*, *C. gingivalis*, *C. granulosa*, *C. haemolytica*, *C. leadbetteri* y *C. ochracea*, pertenecen a la microbiota oral humana^{1,2}.

Todas las especies de *Capnocytophaga* a su vez, han sido relacionadas con infecciones en humanos³. Las producidas por especies zoonóticas, afectan generalmente a pacientes inmunocompetentes, que suelen tener el antecedente de mordeduras por animales, principalmente perros, y se presentan como infecciones de piel y tejidos blandos, con o sin bacteriemia. Por otro lado, las infecciones asociadas a especies de la microbiota oral humana, ocurren principalmente en hospederos inmunocomprometidos, y se manifiestan con compromiso localizado de la cavidad oral, e invasoras con bacteriemia y sepsis, lo que está asociado a una mayor mortalidad³. *Capnocytophaga sputigena* es la especie más frecuentemente asociada a infección³.

Considerando el aumento de las personas inmunocomprometidas en la atención en salud y que no existen estudios en Chile que analicen la epidemiología de esta infección, se tuvo como objetivo, describir las características clínicas de los pacientes con bacteriemia por *Capnocytophaga* spp., diagnosticados y tratados en un centro hospitalario público de alta complejidad.

Métodos

Diseño del estudio y pacientes. Estudio observacional, retrospectivo, tipo serie de casos, realizado en el Hospital del Salvador (HDS), en Santiago de Chile. La búsqueda de casos se realizó por medio de la pesquisa de hemocultivos positivos a *Capnocytophaga* spp., desde los registros informáticos del Laboratorio de Microbiología del hospital, entre el 1 de julio de 2014 y 30 de junio de 2024. Se recopiló información sobre variables epidemiológicas, clínicas, microbiológicas, terapéuticas y pronósticas, a partir de la ficha clínica de cada paciente. Se incluyeron todos los casos, con al menos un hemocultivo positivo para *Capnocytophaga* spp. entre las fechas antes señaladas. La identificación bacteriana se realizó mediante sistema VITEK® 2 Compact (tarjeta de identificación NH), hasta 2018. A partir de 2019, ello se efectuó a través de espectrometría de masas MALDI-TOF MS, técnica que fue incorporada en el HDS en dicho año.

Caracterización clínica y análisis de datos. Los casos identificados fueron analizados mediante una pauta estructurada, que incluyó las variables edad, sexo, enfermedades de base y comorbilidades asociadas, uso de corticoesteroides, terapia inmunosupresora y/o quimioterapia (QT), presencia de neutropenia, mucositis y/o compromiso periodontal, síndrome clínico de presentación, resultados y tiempo de positividad de los hemocultivos por punción periférica y de arrastre desde el catéter venoso central (CVC), especie de *Capnocytophaga* confirmada, tratamiento antimicrobiano indicado y duración de éste, complicaciones asociadas a la bacteriemia, traslado a unidad de cuidados intensivos (UCI) y muerte a 30 días.

Los resultados se expresaron en frecuencias absolutas y porcentajes para las variables cualitativas, y en medianas y rangos intercuartiles (RIC) para las cuantitativas. El presente estudio fue aprobado por el Comité de Ética Clínico, del Servicio de Salud Metropolitano Oriente.

Resultados

En el período señalado, se identificaron nueve pacientes con hemocultivos positivos para *Capnocytophaga* spp. Hubo dos casos del total que fueron confirmados por VITEK® 2 Compact como *Capnocytophaga* spp., sin lograr identificación de especie, en los años 2017 y 2018 (Tabla 1, casos 1 y 2), y siete pacientes con bacteriemia por *C. sputigena*, diagnosticados mediante MALDI-TOF MS, entre 2019 y 2024 (Tabla 1, casos 3 al 9). Del total, seis eran mujeres y tres varones. La mediana de edad fue de 34 años (RIC 26-50).

De los nueve pacientes, siete tenían una comorbilidad hematológica sometidos a QT o terapia inmunosupresora, incluyendo dos con aplasia medular, uno con linfoma de Burkitt, y cuatro pacientes con leucemia mieloide aguda (LMA) (Tabla 1). Uno de estos últimos, había recibido en forma reciente un trasplante de progenitores hematopoyéticos (TPH) alogénico. Todos ellos presentaron una neutropenia febril de alto riesgo (NFAR) como síndrome clínico, con una mediana de RAN de 10 céls/mm³ (RIC 0-25), cinco de foco orofaríngeo, ya sea por mucositis y/o compromiso periodontal y un caso de infección del torrente sanguíneo asociada a CVC (ITS/CVC). Además, un paciente presentó bacteriemia en contexto de COVID-19 grave en terapia con corticoesteroides, y otro tenía el antecedente de un lupus eritematoso sistémico grave con nefropatía lúpica y una enfermedad renal crónica en hemodiálisis, cuyo hemocultivo se consideró colonización de la rama venosa del catéter de hemodiálisis. Estos dos últimos pacientes, se encontraban hospitalizados en UCI al momento de la toma de los hemocultivos. El resto no requirió traslado a unidades de mayor complejidad. Entre los casos, hubo dos pacientes con antecedentes

Tabla 1. Caracterización de los casos de bacteriemia por *Capnocytophaga* spp., diagnosticados y tratados en el Hospital del Salvador, entre 2014 y 2024.

Caso	Edad (años)	Sexo	Año de diagnóstico	Enfermedad de base	Otras comorbilidades	Corticosteroides	Terapia inmunosupresora	QT previa	Neutropenia	Mucositis	Compromiso periodontal	Síndrome clínico	Terapia antibacteriana inicial	Desenlace a 30 días
1	17	F	2017	Aplasia medular	No	Si	Ciclosporina	No	Si	No	Si	NFAR foco orofaríngeo	Imipenem + amikacina	Vivo
2	34	F	2018	LMA	No	No	No	Daunorubicina + citarabina	Si	No	No	NFAR foco ITS/CVC	Piperacilina/tazobactam + amikacina	Vivo
3	50	M	2019	Aplasia medular	No	Si	Ciclosporina	No	Si	No	Si	NFAR foco orofaríngeo	Piperacilina/tazobactam + amikacina	Vivo
4	60	M	2021	COVID-19 grave	DM	Si	No	No	No	No	No	Síndrome febril	Piperacilina/tazobactam	Vivo
5	26	F	2021	LES grave - nefropatía lúpica	ERC en HD crónica	Si	Ciclofosfamida	No	No	No	No	Colonización CHD	Sin ATB	Vivo
6	28	F	2023	LMA - TPH alogénico	No	Si	Ciclosporina Mycofenolato	Fludarabina + busulfán*	Si	Si	Si	NFAR foco orofaríngeo	Imipenem	Vivo
7	37	F	2024	Linfoma de Burkitt	VIH en TAR exitosa	Si	No	BB-R†	Si	Si	Si	NFAR foco orofaríngeo	Piperacilina/tazobactam + amikacina	Vivo
8	26	F	2024	LMA	No	No	No	FLAG-IDA‡	Si	Si	No	NFAR foco orofaríngeo	Imipenem + amikacina	Vivo
9	67	M	2024	LMA	DM	No	No	Venetoclax + azacitidina	Si	Si	Si	NFAR foco orofaríngeo	Piperacilina/tazobactam + amikacina	Vivo

*Corresponde a QT de acondicionamiento para TPH alogénico. †BB-R: esquema de QT para linfoma de Burkitt, compuesto por rituximab, dexametasona, metotrexato, ciclofosfamida, vincristina y doxorubicina. ‡FLAG-IDA: esquema de QT de rescate de LMA, compuesto por fludarabina, citarabina, idarubicina y factores de estimulantes de colonias de granulocitos. QT: Quimioterapia; F: femenino; M: masculino; NFAR: neutropenia febril alto riesgo; LMA: leucemia mieloide aguda; ITS/CVC: infección torrente sanguíneo asociado a catéter venoso central; DM: diabetes mellitus; LES: lupus eritematoso sistémico; ERC: enfermedad renal crónica; HD: hemodiálisis; CHD: catéter de hemodiálisis; ATB: antibacterianos; TPH: trasplante progenitores hematopoyéticos; TAR: terapia anti-retroviral.

de diabetes mellitus y uno presentaba una infección por VIH, en terapia anti-retroviral exitosa (Tabla 1). La mediana del índice de Charlson fue 2 (RIC 1-5). Ningún paciente tuvo historia de mordedura por perros y/o gatos, ni antecedentes de asplenia o esplenectomía.

La mediana de tiempo de positividad en los hemocultivos fue de 49,6 horas (RIC 42,0-57,9). Ocho pacientes recibieron terapia antimicrobiana dirigida, siendo piperacilina/tazobactam o imipenem los más utilizados, con traslape a vía oral con amoxicilina/ácido clavulánico en dos pacientes. Seis pacientes recibieron asociación inicial con amikacina, como parte del manejo institucional del episodio de NFAR. La mediana de duración del tratamiento antibacteriano efectivo fue de 12 días (RIC 8,5-14) (Tabla 1).

Dentro de las complicaciones asociadas a la infección por este agente, sólo una paciente con LMA en QT con pericoronaritis de terceros molares, tuvo una bacteriemia recurrente por *C. sputigena*, con estudio con ecocardiografía y TC de tórax, abdomen y pelvis sin elementos sugerentes de diseminación hematógena. No hubo pacientes fallecidos a 30 días, como consecuencia de la infección. A los 180 días sólo un paciente falleció, por una enfermedad fúngica invasora (Tabla 1).

Discusión

En la presente serie de casos, la bacteriemia por *Capnocytophaga* spp. fue infrecuente, documentándose nueve casos en 10 años, todos pacientes inmunocomprometidos, principalmente con neutropenia posterior a QT. La única especie que se identificó fue *C. sputigena*, sin evidenciarse casos de infección asociados a exposición a mordeduras de animales ni especies zoonóticas.

La infección invasora por *Capnocytophaga* spp. se describe como una entidad inhabitual, por lo que la información disponible en la literatura científica es limitada, siendo documentada principalmente a través de estudios retrospectivos y series de casos. Una serie danesa de 39 pacientes con bacteriemia por *C. canimorsus* estimó una incidencia de 0,5 casos por millón de habitantes⁴, similar a la de Países Bajos que informó 0,67 por millón⁵.

En una serie de 82 pacientes con infección por *Capnocytophaga* spp., 56% presentaron bacteriemia y dentro de este grupo, 58% fue asociada a especies pertenecientes a la microbiota oral humana como *C. sputigena*, *C. ochracea*, y *C. gingivalis*, y 42% a *C. canimorsus*. Todos los pacientes con historia de mordedura de animales presentaron infecciones por esta última especie. De los pacientes con bacteriemia por *Capnocytophaga* spp. asociada a microbiota oral humana, 67 (73%) estaban con terapia inmunosupresora, en comparación con sólo dos pacientes (13%) en el grupo *C. canimorsus* ($p \leq 0,001$). El síndro-

me clínico más frecuente fue neutropenia febril (41%), seguido de sepsis y shock séptico (35%). El antecedente de TPH fue más común en el grupo de *Capnocytophaga* spp. asociada a microbiota oral humana ($p \leq 0,001$). Dentro del grupo no bacteriémico (44%), las infecciones más frecuentes fueron de cabeza y cuello (47%) como absceso cervical, facial, celulitis, osteomielitis maxilar o mandibular, absceso retrofaringeo y dental, y todas las especies identificadas (67%) fueron asociadas a la microbiota oral humana, muchas en contexto de infección polimicrobiana (92%)³. La mediana del índice de Charlson fue 3 (RIC 2-5), similar a nuestra serie.

Capnocytophaga sputigena fue la única especie aislada en el presente estudio, lo que es coincidente con lo descrito en la literatura científica, en donde se describe que hasta 45% del total de infecciones por *Capnocytophaga* spp. están asociadas a dicha especie³. Hubo dos casos en que no fue posible la confirmación de especie (Tabla 1, casos 1 y 2), dado que la identificación se realizó mediante tarjeta NH en equipo VITEK® 2 Compact, la que no permite diferenciar especies de *Capnocytophaga*, a diferencia del sistema de espectrometría de masas MALDI-TOF^{3,6,10}, técnica con la que no se contaba al momento del diagnóstico. En retrospectiva, probablemente dichos dos casos correspondieron a especies pertenecientes a la microbiota oral humana, dada las comorbilidades existentes y la ausencia de antecedentes de exposición zoonótica. Todos los pacientes eran inmunocomprometidos, principalmente onco-hematológicos, con neutropenia posterior a QT. La frecuencia de bacteriemia por *Capnocytophaga* spp. en pacientes con neutropenia y cáncer varía desde 0,5 a 3%⁶ y se ha documentado que las especies más frecuentemente aisladas en este escenario son *C. ochracea* (72%) y *C. sputigena* (22%)⁷ y en 82% de los casos se asocia a mucositis, gingivitis, periodontitis o glositis, tal y como ocurrió en nuestra serie, en donde el síndrome clínico más frecuente fue NFAR de foco orofaríngeo, ya sea por distintos grados de mucositis y/o compromiso periodontal. Datos no publicados, muestran que 0,8% del total de hemocultivos positivos en pacientes con NFAR en nuestro centro, entre 2018 y 2024, lo fueron a *Capnocytophaga* spp., similar a lo señalado previamente.

En nuestra serie sólo hubo un caso con criterios para ITS/CVC por *Capnocytophaga* spp. en un paciente con LMA y NFAR, y un caso con cultivo positivo para *C. sputigena* de una de las ramas de un CVC de hemodiálisis, con hemocultivos por punción periférica negativos. En la serie anteriormente descrita, de los 22 pacientes que desarrollaron bacteriemia por *Capnocytophaga* spp. asociada a microbiota oral humana, 10 pacientes (46%) desarrollaron ITS/CVC, versus ninguno en el grupo de *C. canimorsus*. Se ha descrito la capacidad de este agente para formar biopelículas, por lo que actualmente se recomienda el retiro de estos dispositivos^{8,9}.

El crecimiento de *Capnocytophaga* spp. en hemocultivos es lento. Se describe una mediana de tiempo de positividad de 70 h³, aunque su desarrollo en placas de cultivo, puede demorar hasta siete días. En nuestra serie, la positividad de los hemocultivos fue menor a lo descrito, con una mediana cercana a 50 h. Por otra parte, *Capnocytophaga* spp. es un agente exigente, que crece en medios enriquecidos con sangre y, por lo general, requiere una atmósfera con un 5 a 10% de CO₂. También se ha demostrado que su aislamiento a partir de muestras clínicas es favorecido por atmósferas microaerófilas o anaeróbicas. Estas bacterias suelen crecer en agar sangre y chocolate, pero no crecen en agar MacConkey¹⁰.

No existen recomendaciones ni guías clínicas para el tratamiento de las infecciones por *Capnocytophaga* spp. en la actualidad. Este agente tampoco presenta puntos de corte para la evaluación de la susceptibilidad antimicrobiana, según las directrices internacionales vigentes. El lento crecimiento de este agente dificulta la realización de dichas pruebas. Sin embargo, los análisis de susceptibilidad *in vitro* describen que *Capnocytophaga* spp. es habitualmente susceptible a β-lactámicos con inhibidores de β-lactamasas, carbapenémicos, clindamicina, linezolid y tetraciclinas¹¹. Por vía parenteral podrían ser útiles antimicrobianos como ampicilina/sulbactam, piperacilina/tazobactam, imipenem o meropenem. Para el tratamiento por vía oral de infecciones más leves, o para el traslape de una terapia intravenosa, se puede utilizar amoxicilina/clavulánico, y como alternativas quinolonas, clindamicina o doxiciclina¹¹. La mayoría de las cepas se han descrito como resistentes a penicilina, cefalosporinas, aminoglucósidos, polimixina, vancomicina y cotrimoxazol^{11,12}. Respecto a la resistencia a β-lactámicos, se describe una producción de β-lactamasas de alrededor de 30%, en especies de *Capnocytophaga* spp. pertenecientes a la microbiota oral humana. Tanto CfxA3 como CfxA2 son genes responsables de 80% de la resistencia a β-lactámicos de *Capnocytophaga* spp., que confieren resistencia a penicilina y cefalosporinas, incluidas las de tercera generación¹³. Además, se han caracterizado especies productoras de β-lactamasas de

espectro extendido como la TEM-17, codificada por plásmidos, y en *C. sputigena* se ha reportado CSP-1, otra β-lactamasa de espectro extendido^{7,14}.

En esta serie, los pacientes tuvieron una buena respuesta a la terapia antimicrobiana, utilizando principalmente β-lactámicos con inhibidores de betalactamasas o carbapenémicos de forma empírica, dado que no existe un método estandarizado ni puntos de corte para el estudio de susceptibilidad para este microorganismo. El uso de amikacina en los esquemas empíricos iniciales se realizó conforme a las guías para el manejo de NFAR, siguiendo los protocolos locales. La mediana de duración de la terapia antibacteriana fue de 12 días, similar a los 14 días (RIC 10-28) descritos en la literatura científica³. Sólo hubo un caso con bacteriemia recurrente en un paciente con un intenso compromiso periodontal, que fue tratado con piperacilina/tazobactam, seguido de amoxicilina/ácido clavulánico con buena respuesta clínica.

Ninguno de los pacientes evolucionó con *shock* séptico ni falleció a causa de la infección. La mortalidad a seis meses descrita para bacteriemia por especies de *Capnocytophaga* spp. relacionada a microbiota oral humana es mayor comparada con bacteriemia por *C. canimorsus* (36 vs 6% p = 0,030), dado principalmente por las comorbilidades e inmunocompromiso de estos pacientes³. En una serie sólo de pacientes con neutropenia, la mortalidad global atribuible fue 5,8%⁷.

Conclusiones

La presente serie de casos describe las características clínicas principales de la infección invasora por *Capnocytophaga* spp. en un grupo de pacientes inmunocomprometidos, principalmente onco-hematológicos con neutropenia posterior a QT. Esta se presentó con una baja frecuencia, y se relacionó principalmente a compromiso periodontal y mucositis. No hubo pacientes fallecidos como consecuencia de dicha infección, y en todos los casos hubo una respuesta favorable a la terapia antimicrobiana, en base a antimicrobianos β-lactámicos.

Referencias bibliográficas

1. Zangenah S, Abbasi N, Andersson AF, Bergman P. Whole genome sequencing identifies a novel species of the genus *Capnocytophaga* isolated from dog and cat bite wounds in humans. *Sci Rep*. 2016; 6: 22919. doi: 10.1038/srep22919.
2. Idate U, Bhat K, Kotrashetti V, Kugaji M, Kumbar V. Molecular identification of *Capnocytophaga* species from the oral cavity of patients with chronic periodontitis and healthy individuals. *J Oral Maxillofac Pathol*. 2020; 24 (2): 397. doi: 10.4103/jomfp.JOMFP_33_20.
3. Chesdachai S, Tai DBG, Yetmar ZA, Misra A, Ough N, Abu Saleh O. The Characteristics of *Capnocytophaga* Infection: 10 Years of Experience. *Open Forum Infect Dis*. 2021; 8 (7): ofab175. doi: 10.1093/ofid/ofab175.
4. Pers C, Gahrn-Hansen B, Frederiksen W. *Capnocytophaga canimorsus* septicemia in Denmark, 1982-1995: review of 39 cases. *Clin Infect Dis*. 1996; 23 (1): 71-5. doi: 10.1093/clinids/23.1.71.
5. Van Dam AP, Jansz A. *Capnocytophaga canimorsus* infections in The Netherlands: a nationwide survey. *Clin Microbiol Infect*. 2011; 17 (2): 312-5. doi: 10.1111/j.1469-0691.2010.03195.x.
6. Martino R, Rámila E, Capdevila JA, Planes A, Rovira M, Ortega Md, Plumé G, Gómez L, Sierra J. Bacteremia caused by *Capnocytophaga* species in patients with neutropenia and cancer: results of a multicenter study. *Clin Infect Dis*. 2001; 33 (4): E20-2. doi: 10.1086/322649.

7. Isabel R. *Capnocytophaga sputigena* bacteremia in a neutropenic host. *IDCases*. 2019; 17: e00536. doi: 10.1016/j.idcr.2019.e00536.
8. Mendes FR, Bruniera FR, Schmidt J, Cury AP, Rizeck C, Higashino H, Oliveira FN, Rossi F, Rocha V, Costa SF. *Capnocytophaga sputigena* bloodstream infection in hematopoietic stem cell transplantations: two cases report and review of the literature. *Rev Inst Med Trop Sao Paulo*. 2020; 62: e48. doi: 10.1590/s1678-9946202062048.
9. Fabre S, Malik Y, van De Guchte A, Delgado-Noguera LA, Gitman MR, Nowak MD, Sordillo EM, Hernandez MM, Paniz-Mondolfi AE. Catheter-related bloodstream infection due to biofilm-producing *Capnocytophaga sputigena*. *IDCases*. 2021; 25: e01231. doi: 10.1016/j.idcr.2021.e01231.
10. Janda JM. *Capnocytophaga*. En: Bennett JE, Dolin R, Blaser MJ, editores. *Mandell, Douglas, and Bennett's Principles and Practice of Infectious Diseases*. 8a ed. Philadelphia: W.B. Saunders; 2015. p. 2645-2648.e1. doi: 10.1016/B978-1-4557-4801-3.00235-6.
11. Rummens JL, Gordts B, Van Landuyt HW. In vitro susceptibility of *Capnocytophaga* species to 29 antimicrobial agents. *Antimicrob Agents Chemother*. 1986; 30 (5): 739-42. doi: 10.1128/AAC.30.5.739.
12. Ehrmann E, Jolivet-Gougeon A, Bonnaure-Mallet M, Fosse T. Role of DNA gyrase and topoisomerase IV mutations in fluoroquinolone resistance of *Capnocytophaga* spp. clinical isolates and laboratory mutants. *J Antimicrob Chemother*. 2017; 72 (8): 2208-2212. doi: 10.1093/jac/dkx119.
13. Handal T, Giraud-Morin C, Caugant DA, Madinier I, Olsen I, Fosse T. Chromosome- and plasmid-encoded beta-lactamases in *Capnocytophaga* spp. *Antimicrob Agents Chemother*. 2005; 49 (9): 3940-3. doi: 10.1128/AAC.49.9.3940-3943.2005.
14. Guillon H, Eb F, Mammeri H. Characterization of CSP-1, a novel extended-spectrum beta-lactamase produced by a clinical isolate of *Capnocytophaga sputigena*. *Antimicrob Agents Chemother*. 2010; 54 (5): 2231-4. doi: 10.1128/AAC.00791-09.