



Enfermedades Infecciosas y Microbiología Clínica

www.elsevier.es/eimc



Original

Microbiología de los abscesos mamarios

Joaquín Bartolomé-Álvarez* y Verónica Solves-Ferriz

Servicio de Microbiología, Complejo Hospitalario Universitario de Albacete, Albacete, España



INFORMACIÓN DEL ARTÍCULO

Historia del artículo:

Recibido el 7 de octubre de 2020

Aceptado el 5 de enero de 2021

On-line el 24 de febrero de 2021

Palabras clave:

Absceso mamario

Anaerobios

Microbiología

Staphylococcus epidermidis

R E S U M E N

Introducción: El tratamiento de los abscesos mamarios se basa en el drenaje y la antibioticoterapia dirigida a las bacterias causantes de la infección. El objetivo de este estudio fue conocer los agentes etiológicos de los abscesos mamarios.

Métodos: Se incluyó en el estudio a los pacientes que, entre septiembre de 2015 y enero de 2020, tuvieron un absceso mamario con cultivo positivo. Se consultaron los resultados de los cultivos en la base de datos del laboratorio. Se recogió de las historias clínicas si los pacientes presentaban los siguientes factores de riesgo: lactancia, diabetes o hábito fumador. Se excluyeron los abscesos secundarios a una infección de herida quirúrgica.

Resultados: Se incluyeron 60 pacientes: 58 mujeres y 2 varones. *Staphylococcus aureus* fue el agente más frecuente en mujeres lactantes. Se aislaron bacterias anaerobias en 28 (61%) de los 46 abscesos en pacientes no lactantes. En los no lactantes, la frecuencia de anaerobios en los abscesos fue menor en diabéticos que en el resto (0/5 frente a 26/38; $p=0,013$). En los no lactantes y no diabéticos, la proporción de abscesos con anaerobios fue mayor en fumadores que en no fumadores (21/24 frente a 5/14; $p=0,003$). Los cocos grampositivos aerobios fueron los agentes más frecuentes en los diabéticos.

Conclusión: Los anaerobios fueron los agentes más frecuentes, seguidos por *S. aureus*. La etiología de los abscesos mamarios varió con los factores de riesgo estudiados.

© 2021 Sociedad Española de Enfermedades Infecciosas y Microbiología Clínica. Publicado por Elsevier España, S.L.U. Todos los derechos reservados.

Microbiology of breast abscesses

A B S T R A C T

Keywords:

Breast abscess

Anaerobes

Microbiology

Staphylococcus epidermidis

Introduction: Treatment of breast abscesses is based on drainage and antibiotic therapy directed at the bacteria causing the infection. The aim of this study was to know the etiological agents of breast abscesses.

Methods: Patients who had a culture-positive breast abscess between September 2015 and January 2020 were included in the study. Culture results were consulted in the laboratory database. It was collected from medical records if the patients presented the following risk factors: breastfeeding, diabetes or smoking. Abscesses secondary to surgical wound infection were excluded.

Results: Sixty patients were included: 58 women and 2 men. *Staphylococcus aureus* was the most frequent agent in lactating women. Anaerobic bacteria were isolated in 28 (61%) of 46 abscesses in non-lactating patients. In non-lactating patients, the frequency of anaerobes in abscesses was lower in diabetics than in the rest (0/5 vs 26/38; $P=.013$). In non-lactating and non-diabetic patients, the proportion of abscesses with anaerobes was higher in smokers than in non-smokers (21/24 vs 5/14; $P=.003$). Aerobic gram-positive cocci were the most frequent agents in diabetics.

Conclusion: Anaerobes were the most frequent agents, followed by *S. aureus*. The etiology of breast abscesses varied with the risk factors studied.

© 2021 Sociedad Española de Enfermedades Infecciosas y Microbiología Clínica. Published by Elsevier España, S.L.U. All rights reserved.

* Autor para correspondencia.

Correo electrónico: jbartolome@sescam.jccm.es (J. Bartolomé-Álvarez).

Introducción

Los abscesos mamarios producen una considerable morbilidad, con tendencia a recurrir, y pueden dejar secuelas permanentes, como deformidades de la mama o pérdida de su capacidad de producir leche¹. Las mujeres lactantes, los fumadores y los pacientes diabéticos tienen un riesgo incrementado de sufrir un absceso mamario¹⁻³. El tratamiento se basa en el drenaje y la administración de antibióticos¹. La selección de la antibioticoterapia empírica para los abscesos mamarios debe estar dirigida a las bacterias que con más frecuencia producen estas infecciones.

Los estudios sobre la microbiología de los abscesos mamarios publicados hasta la fecha indican que hay una variedad de especies bacterianas que pueden causar estas infecciones, y muestran resultados dispares en cuanto a la contribución relativa de las distintas especies o grupos bacterianos^{2,4-20}. Estas disparidades en los resultados de los trabajos publicados pueden deberse, al menos en parte, a diferencias en los criterios de selección de los sujetos y en la metodología empleada para llevar a cabo los cultivos e interpretar sus resultados. Entre los factores que dificultan la comparación entre diferentes estudios destacan: a) algunos estudios incluyen infecciones posquirúrgicas junto con abscesos mamarios primarios, o abscesos puerperales y no puerperales, y no ofrecen los resultados desagregados^{2,10,11,16,17,19,20}; b) la mayoría de los trabajos, y en especial los más recientes, no describen la metodología empleada para realizar los cultivos, y en particular si se ha llevado a cabo el cultivo para bacterias anaerobias^{2,8-10,12,14,15,17-20}; c) en casi la totalidad de los trabajos publicados falta una descripción de los criterios usados para interpretar los cultivos, lo que tiene especial importancia cuando se trata de atribuir relevancia a especies bacterianas que son comensales de la piel y contaminantes habituales de los cultivos. En este trabajo estudiamos la etiología de los abscesos mamarios primarios usando criterios estrictos y explícitos para seleccionar a los sujetos, realizar los estudios microbiológicos e interpretar los resultados de los cultivos. El objetivo de este estudio fue conocer los agentes etiológicos de los abscesos mamarios en nuestro medio.

Material y métodos

Se estudió retrospectivamente a los pacientes que, entre septiembre de 2015 y enero de 2020, tuvieron un absceso mamario con cultivo positivo. La fuente de información para la selección de los pacientes fue la base de datos del laboratorio de Microbiología. Se realizó un examen microscópico directo de todas las muestras de absceso mamario recibidas en el laboratorio, y se excluyeron del estudio las que presentaban una o más células epiteliales por campo de bajo aumento (100×). Las muestras se inocularon en los siguientes medios de cultivo: agar sangre, agar chocolate, agar sangre con colistina y ácido nalidíxico (incubados a 35 °C en aire con un 5% de CO₂ al menos 3 días), agar MacConkey (incubado un día en aire a 35 °C), agar Schaedler y agar Schaedler con vancomicina y kanamicina (incubados a 35 °C en anaerobiosis al menos 5 días). También se inoculó un caldo thioglicolato que se incubó a 35 °C al menos 5 días. Becton Dickinson (BD, Sparks, MD, EE.UU.) suministró los medios de cultivo hasta enero de 2019. A partir de esa fecha, BD suministró el agar Schaedler, el agar Schaedler con kanamicina y vancomicina y el caldo thioglicolato, y BioMerieux (Marcy l'Etoile, Francia), el resto de medios de cultivo. Los microorganismos aislados se identificaron mediante espectrometría de masas (MALDI-TOF MS, BioMerieux), y se consideraron válidas las identificaciones a nivel de especie con un nivel de confianza del 99,9%. El crecimiento escaso de bacterias típicas de la flora cutánea (*Staphylococcus coagulasa negativa*, *Corynebacterium* y *Cutibacterium*) se consideró no significativo y se ignoró, salvo en los siguientes casos:

1) el aislamiento en cultivo puro de *Staphylococcus lugdunensis* se consideró siempre significativo, puesto que es conocida su capacidad para causar abscesos mamarios²¹; 2) el aislamiento de otros *Staphylococcus coagulasa negativa* se consideró significativo si en el examen microscópico directo de la muestra se observaban cocos grampositivos intraleucocitarios compatibles con estafilococos y en el cultivo no se aislaban otros cocos grampositivos (criterio propio); 3) el aislamiento de *Corynebacterium kroppenstedtii* se consideró siempre significativo²²; 4) siguiendo criterios publicados previamente²³, se consideró significativo el aislamiento de otros bacilos grampositivos difteromorfos si se cumplían las cuatro condiciones siguientes: a) difteromorfo en cultivo puro o predominante; b) examen microscópico directo de la muestra con bacilos grampositivos o > 1 neutrófilo por campo 100×; c) presencia en el paciente de una lesión eritematosa o purulenta con sospecha clínica de infección, y d) el clínico estaba de acuerdo en que el aislado era la causa de la infección, o se observaba un crecimiento moderado o abundante del aislado en el cultivo y el cuadro clínico era altamente sugestivo de un papel en la infección²³. Se confirmó la presencia de bacterias anaerobias en el cultivo mediante la prueba de aerotolerancia (subcultivo simultáneo a agar chocolate, incubándolo 48 h a 37 °C en aerobiosis con un 5% de CO₂, y a agar Schaedler, incubándolo 48 h a 37 °C en anaerobiosis). Si en el cultivo se observaban más de dos morfotipos de bacterias anaerobias sin predominio de ninguno de ellos, se informó como flora mixta anaerobia. Si había uno o dos morfotipos anaerobios predominantes, se procedió a su identificación. Las cepas de *Actinomyces* se contabilizaron entre los anaerobios, aunque mostraran crecimiento en aerobiosis. Se consideró que había una infección polimicrobiana si se aislaba más de un microorganismo significativo. Los resultados de los cultivos se obtuvieron de la base de datos del laboratorio. Se revisaron las historias clínicas y se recogió información relativa a la condición de diabético, fumador o madre lactante, así como al método de obtención de la muestra para cultivo. Se excluyeron los abscesos secundarios a una infección de herida quirúrgica. Si un paciente tenía más de un episodio de absceso mamario en el periodo de estudio, independientemente del microorganismo que se aislara en los sucesivos episodios, se consideró solo el primero. La razón para ello es que si se incluyeran todos los episodios, los microorganismos que causaran recurrencias más a menudo estarían sobrerrepresentados. Para comparar proporciones se usó la prueba exacta de Fischer.

Resultados

Cumplieron los criterios de inclusión en el estudio 60 pacientes: 58 mujeres y 2 varones, con una edad media de 40 años (desviación estándar [DE]=12 años). De ellos, 55 tenían en la historia clínica información suficiente sobre todos los factores de riesgo considerados (lactancia, diabetes, hábito fumador). Las muestras de absceso para cultivo se obtuvieron en 44 casos mediante punción-aspiración percutánea, en 15 casos mediante incisión y drenaje quirúrgico, y en un paciente se recogió el material del drenaje espontáneo con una torunda con medio de transporte para anaerobios. La [tabla 1](#) muestra los resultados de los cultivos de las 60 muestras de absceso. Todos los microorganismos se aislaron en las placas primarias. Las bacterias anaerobias fueron los agentes más frecuentes, seguidos por *Staphylococcus aureus*. La [tabla 2](#) muestra las especies de bacterias anaerobias que se aislaron como morfotipos predominantes o en cultivo puro. *Fingoldia magna* fue la especie anaerobia más frecuente. Todas las cepas de *S. aureus* fueron sensibles a meticilina. Todas las cepas de *Corynebacterium* y *Staphylococcus coagulasa negativa* (incluyendo *S. lugdunensis*) se aislaron a partir de muestras obtenidas por punción-aspiración o drenaje quirúrgico.

Tabla 1

Resultados del cultivo de las 60 muestras de absceso

Resultado cultivo	Número de pacientes ^a				
	Total	Lactantes	No lactantes		
	(n = 60)	(n = 12)	Total (n = 46)	Diabéticos (n = 5)	No diabéticos (n = 38)
Cultivo puro					
<i>S. aureus</i>	16	10	6	2	3
<i>Staph. coag. neg.</i> ^b	3	—	3	1	2
BGN aerobios ^c	5	1	4	1	3
<i>Corynebacterium</i> ^d	4	—	3	—	3
<i>Streptococcus agalactiae</i>	1	—	1	1	—
Anaerobios ^e	1	—	1	—	1
Infección polimicrobiana					
Solo anaerobios	25	—	24	—	23
Aerobios ^f /anaerobios	4	1	3	—	2
Solo aerobios ^g	1	—	1	—	1

^a En 2 de los 60 pacientes no se pudo excluir que fueran madres lactantes, y en 3 de los 46 no lactantes no se pudo excluir que fueran diabéticos. Por ello, en la tabla la suma de lactantes y no lactantes no es el total (60), y la suma de diabéticos y no diabéticos no es el total de no lactantes (46).

^b *Staphylococcus coagulans* negativa: *S. epidermidis*: 2, *S. lugdunensis*: 1.

^c *Escherichia coli*: 2, *Proteus mirabilis*: 2, *Pseudomonas aeruginosa*: 1.

^d *C. kroppenstedtii*: 3, *C. tuberculostearicum*: 1.

^e Bacilo grampositivo difteromorfo no identificado: 1.

^f Aerobios: *S. aureus*: 1, *S. lugdunensis*: 1, *S. epidermidis*: 1, *Streptococcus anginosus*: 1.

^g *Streptococcus intermedius* y *S. anginosus*: 1.

Tabla 2

Distribución por especies de las bacterias anaerobias aisladas en cultivo puro o predominante

	Muestras, n
Grampositivos	
<i>Finegoldia magna</i>	7
<i>Cutibacterium avidum</i>	2
<i>Peptostreptococcus anaerobius</i>	1
<i>Peptoniphilus asaccharolyticus</i>	1
<i>Actinomyces neuui</i>	1
<i>Actinomyces europaeus</i>	1
BGP difteromorfo no identificado ^a	1
Gramnegativos	
<i>Campylobacter ureolyticus</i>	1
<i>Prevotella timonensis</i>	1
<i>Prevotella bivia</i>	1
<i>Fusobacterium necrophorum</i>	1
Bacilos gramnegativos no identificados ^a	3
Coco gramnegativo no identificado ^a	1

^a El software del sistema MALDI-TOF MS no ofreció una identificación.

Abscesos en lactantes

Doce pacientes eran madres lactantes, con una edad media de 34 años (DE = 5,3 años), y nueve de ellas primíparas. *S. aureus* fue el agente más frecuente en pacientes lactantes (tabla 1).

Abscesos no asociados a la lactancia

La edad media de los pacientes no lactantes fue de 42 años (DE = 12 años). Se aislaron bacterias anaerobias en 28 (61%) de los 46 abscesos, y en 25 (54%) de ellos solo se encontraron anaerobios (tabla 1). La proporción de abscesos en los que se aislaron bacterias anaerobias fue menor en diabéticos que en el resto (0 de 5 frente a 26 de 38, respectivamente; $p = 0,013$). En los no diabéticos, la proporción de abscesos con anaerobios fue mayor en fumadores que en no fumadores (21 de 24 frente a 5 de 14, respectivamente; $p = 0,003$). En cuatro de los cinco pacientes diabéticos, la infección fue causada por un coco grampositivo aerobio (tabla 1).

C. kroppenstedtii se aisló de tres mujeres con abscesos subareolares. Las tres fueron tratadas mediante drenaje (quirúrgico en dos casos y por punción-aspiración en el tercero) y antibioticoterapia. Una de las pacientes sufrió posteriormente varias recurrencias en

ambas mamas con cultivos positivos repetidos (dos de cada mama) para *C. kroppenstedtii*, a pesar de ser tratada con varios ciclos de antibióticos a los que la bacteria era sensible *in vitro*. La segunda paciente recibió tres ciclos de tratamiento con antibióticos activos *in vitro* a lo largo de 5 meses debido a la persistencia del absceso, que finalmente se resolvió. La tercera paciente no volvió a consulta y no hay datos de seguimiento. Había sufrido 9 meses antes un absceso mamario en la misma localización, que fue drenado, sin estudio microbiológico.

En tres pacientes, de 55, 63 y 73 años de edad, hubo un aislamiento significativo de *Staphylococcus epidermidis*, en cultivo puro en dos casos (tabla 1). El examen microscópico de las muestras reveló leucocitos moderados (un caso) o abundantes (dos casos) y cocos grampositivos intraleucocitarios. El crecimiento en cultivo de *S. epidermidis* fue moderado en dos casos y abundante en uno. En uno de los casos se obtuvo también un crecimiento moderado de un bacilo gramnegativo anaerobio no identificado. Los tres pacientes fueron tratados mediante drenaje por punción-aspiración y terapia con antibióticos a los que las cepas aisladas eran sensibles *in vitro*. En dos casos (incluyendo la infección polimicrobiana) los abscesos se resolvieron. El tercer paciente se sometió al cabo de un mes a un nuevo drenaje (sin estudio microbiológico) porque persistía la lesión, y posteriormente no acudió a consulta, por lo que no hay más datos de seguimiento.

Discusión

En este estudio retrospectivo, *S. aureus* sensible a meticilina fue el agente más frecuente en los abscesos mamarios en mujeres lactantes. En los abscesos mamarios no asociados a la lactancia se ha encontrado una mayor variedad de agentes etiológicos, con predominio de las bacterias anaerobias.

Solo hay dos trabajos realizados en España sobre la microbiología de los abscesos mamarios no puerperales, ambos realizados por el mismo grupo de investigadores y ambos publicados en 1995^{10,11}. Estos estudios, parcialmente solapados, incluyen pacientes con infecciones quirúrgicas y abscesos mamarios primarios sin desagregar los resultados, por lo que es difícil comparar sus resultados con los de nuestro trabajo. La menor proporción de anaerobios que se encuentra en esos estudios puede ser debida a la inclusión en ellos de pacientes con abscesos secundarios a cirugía^{10,11}.

Nuestro estudio ha mostrado la importancia de las bacterias anaerobias en los abscesos no asociados a la lactancia, en particular en fumadores, que fueron una importante proporción de pacientes en nuestra serie (eran fumadores 24 de los 38 pacientes no lactantes y no diabéticos). Trabajos anteriores han encontrado también una asociación entre el hábito de fumar y la presencia de anaerobios en los abscesos mamarios^{9,14}. En nuestro estudio encontramos anaerobios en el 61% de los abscesos en no lactantes. El examen de la literatura revela que la proporción de abscesos mamarios primarios con anaerobios oscila entre el 44 y el 93% en los trabajos en los que se explicita que se ha llevado a cabo el cultivo anaerobio⁴⁻⁷. Por el contrario, el porcentaje de abscesos con anaerobios varía entre el 25 y el 42% en los estudios que no dicen haber realizado el cultivo anaerobio de todas las muestras^{9,12,15,18,20}. Esta diferencia subraya la importancia de una adecuada documentación microbiológica en los estudios sobre la etiología de estas infecciones. En cuanto a las especies anaerobias más relevantes, destaca la importancia de *Finegoldia magna* y la ausencia de *Bacteroides*, lo que coincide con resultados publicados previamente²⁴.

Aunque nuestro trabajo incluye pocos pacientes diabéticos, los resultados sugieren que los abscesos mamarios en estos pacientes tienen una microbiología diferenciada, con menor presencia de anaerobios. Sería necesario confirmar estos hallazgos en estudios con mayor número de pacientes.

En este trabajo se han documentado dos casos de absceso mamario por *S. epidermidis* y un caso de absceso polimicrobiano con participación de *S. epidermidis*. No hay en la literatura una descripción de un absceso mamario primario por un *Staphylococcus* coagulasa negativa, distinto de *S. lugdunensis*, en la que se expliciten los criterios usados para atribuirle significado clínico. Los *Staphylococcus* coagulasa negativa aparecen en muchos trabajos en la lista de microorganismos aislados, entre los más frecuentes en algunos estudios^{7,8,13,19,20}, pero sin explicar qué criterios se han seguido para atribuirles significación. En un caso probado de absceso mamario primario por *Staphylococcus* coagulasa negativa no se determinó la especie²⁵. Nuestros resultados indican que *S. epidermidis* puede causar abscesos mamarios primarios, aunque con poca frecuencia. Cabe destacar, además, la edad elevada de los pacientes con aislamientos significativos de *S. epidermidis*.

En conclusión, la etiología de los abscesos mamarios varió con los factores de riesgo del paciente. *S. aureus* predominó en madres lactantes, los anaerobios en fumadores y los cocos grampositivos aerobios en los diabéticos. Estos factores de riesgo deberían ser tenidos en cuenta en futuros estudios sobre la etiología y el tratamiento antibiótico de los abscesos mamarios.

Conflicto de intereses

Ninguno.

Bibliografía

- Boakes E, Woods A, Johnson N, Kadoglou N. Breast infection: A review of diagnosis and management practices. Eur J Breast Health. 2018;14:136–43, <http://dx.doi.org/10.5152/ejbh.2018.3871>.
- Gollapalli V, Liao J, Dudakovic A, Sugg SL, Scott-Conner CEH, Weigel RJ. Risk factors for development and recurrence of primary breast abscesses. J Am Coll Surg. 2010;211:41–8, <http://dx.doi.org/10.1016/j.jamcollsurg.2010.04.007>.
- Rizzo M, Peng L, Frisch A, Jurado M, Umpierrez U. Breast abscesses in non-lactating women with diabetes: Clinical features and outcome. Am J Med Sci. 2009;338:123–6, <http://dx.doi.org/10.1097/MAJ.0b013e3181a9d0d3>.
- Brook I. Microbiology of non-puerperal breast abscesses. J Infect Dis. 1988;157:377–9, <http://dx.doi.org/10.1093/infdis/157.2.377>.
- Sturm AW. Mobiluncus species and other anaerobic bacteria in non-puerperal breast abscesses. Eur J Clin Microbiol Infect Dis. 1989;8:789–92, <http://dx.doi.org/10.1007/bf02185846>.
- Walker AP, Edmiston CE, Krepel CJ, Condon RE. A prospective study of the microflora of nonpuerperal breast abscess. Arch Surg. 1988;123:908–11, <http://dx.doi.org/10.1001/archsurg.1988.01400310122021>.
- Edmiston CE, Walker AP, Krepel CJ, Gohr C. The nonpuerperal breast infection: Aerobic and anaerobic microbial recovery from acute and chronic disease. J Infect Dis. 1990;162:695–9, <http://dx.doi.org/10.1093/infdis/162.3.695>.
- Ferrara JJ, Leveque J, Dyess DL, Lorino CO. Nonsurgical management of breast infections in nonlactating women. A word of caution. Am Surg. 1990;56:668–71.
- Bundred NJ, Dover MS, Coley S, Morrison JM. Breast abscesses and cigarette smoking. Br J Surg. 1992;79:58–9, <http://dx.doi.org/10.1002/bjs.1800790121>.
- Alados JC, Perez M, Fontes J. Bacteriology of non-puerperal breast abscesses. Int J Gynaecol Obstet. 1995;48:105–6, [http://dx.doi.org/10.1016/0020-7292\(94\)02219-4](http://dx.doi.org/10.1016/0020-7292(94)02219-4).
- Casas CM, Pérez M, Alados JC, Fontes J, Orellana G, Aguilar JM, et al. Nonpuerperal breast infection. Infect Dis Obstet Gynecol. 1995;3:64–6, <http://dx.doi.org/10.1155/S1064744995000330>.
- Versluijs-Ossewaarde FNL, Roumen RMH, Goris RJA. Subareolar breast abscesses: Characteristics and results of surgical treatment. Breast J. 2005;11:179–82, <http://dx.doi.org/10.1111/j.1075-122X.2005.21524.x>.
- Moazzez A, Kelso RL, Towfigh S, Sohn H, Berne TV, Mason RJ. Breast abscess bacteriologic features in the era of community-acquired methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* epidemics. Arch Surg. 2007;142:881–4, <http://dx.doi.org/10.1001/archsurg.142.9.881>.
- Bharat A, Gao F, Aft RL, Gillanders WE, Eberlein TJ, Margenthaler JA. Predictors of primary breast abscesses and recurrence. World J Surg. 2009;33:2582–6, <http://dx.doi.org/10.1007/s00268-009-0170-8>.
- Dabbas N, Chand M, Pallett A, Royle GT, Sainsbury R. Have the organisms that cause breast abscess changed with time? — Implications for appropriate antibiotic usage in primary and secondary care. Breast J. 2010;16:412–5, <http://dx.doi.org/10.1111/j.1524-4741.2010.00923.x>.
- Al Benwan K, Al Mulla A, Rotimi VO. A study of the microbiology of breast abscess in a teaching hospital in Kuwait. Med Princ Pract. 2011;20:422–6, <http://dx.doi.org/10.1159/000327659>.
- David M, Handa P, Castaldi M. Predictors of outcomes in managing breast abscesses — A large retrospective single-center analysis. Breast J. 2018;24:755–63, <http://dx.doi.org/10.1111/tbj.13053>.
- Saboo A, Bennett I. Trends in non-lactational breast abscesses in a tertiary hospital setting. ANZ J Surg. 2018;88:739–44, <http://dx.doi.org/10.1111/ans.14146>.
- O'Brien C, Quinn E, Murphy M, Lehane E, O'Leary DP, Livingstone V, et al. Breast abscess: Not just a puerperal problem. Breast J. 2020;26:339–42, <http://dx.doi.org/10.1111/tbj.13586>.
- Russell SP, Neary C, Abd Elwahab S, Powell J, O'Connell N, Power L, et al. Breast infections — Microbiology and treatment in an era of antibiotic resistance. Surgeon. 2020;18:1–7, <http://dx.doi.org/10.1016/j.surge.2019.03.008>.
- Frank KL, del Pozo JL, Patel R. From clinical microbiology to infection pathogenesis: How daring to be different works for *Staphylococcus lugdunensis*. Clin Microbiol Rev. 2008;21:111–33, <http://dx.doi.org/10.1128/CMR.00036-07>.
- Saraiya N, Corpuz M. *Corynebacterium kroppenstedtii*: A challenging culprit in breast abscesses and granulomatous mastitis. Curr Opin Obstet Gynecol. 2019;31:325–32, <http://dx.doi.org/10.1097/GCO.0000000000000541>.
- Leal SM Jr, Jones M, Gilligan PH. Clinical significance of commensal Gram-positive rods routinely isolated from patient samples. J Clin Microbiol. 2016;54:2928–36, <http://dx.doi.org/10.1128/JCM.01393-16>.
- Cobo F, Guillot V, Navarro-Marí JM. Breast abscesses caused by anaerobic microorganisms: Clinical and microbiological characteristics. Antibiotics (Basel). 2020;9:341, <http://dx.doi.org/10.3390/antibiotics9060341>.
- Surani S, Chandna H, Weinstein RA. Breast abscess: Coagulase-negative *Staphylococcus* as a sole pathogen. Clin Infect Dis. 1993;17:701–4, <http://dx.doi.org/10.1093/clinids/17.4.701>.