



# Revisión

## Infección por micobacterias no tuberculosas en implantes mamarios. Revisión de la literatura.

Jairo Navarro Parra MD<sup>1\*</sup>, Thiago A. Álvarez –Navarro\*

1. Director Médico Clínica Jairo Navarro Cirugía Plástica

\* Grupo de Investigación Navarra Salud

### Palabras Claves:

Infecciones  
Micobacterias  
Cirugía Estética

### Resumen

En la actualidad, los altos estándares de belleza de las sociedades occidentales, han creado una creciente tendencia a la realización de distintos procedimientos quirúrgicos para resaltar algunos rasgos o características a su máxima expresión corporal. Sin embargo, estos procedimientos no están libre de complicaciones y las más frecuentes en estos procedimientos quirúrgicos son las infecciones en el pos operatorio. Las infecciones por micobacterias no tuberculosas se han descrito a lo largo de los últimos años con mayor frecuencia, especialmente en pacientes inmunosuprimidos y en pacientes que han sido sometidos a procedimientos estéticos.

### Keywords:

Organophosphates.  
Intermediate syndrome.  
Poisoning.

### Abstract

At present, the high standards of beauty of Western societies have created a growing tendency to perform different surgical procedures to highlight some traits or characteristics at their maximum body expression. However, these procedures are not free of complications and the most frequent in these surgical procedures are postoperative infections. Non-tuberculous mycobacterial infections have been described more frequently in recent years, especially in immunosuppressed patients and in patients who have undergone aesthetic procedures.

### INTRODUCCIÓN

Las infecciones por micobacterias no tuberculosas se han descrito a lo largo de los últimos años en pacientes que han sido sometidos a procedimientos estéticos, en estos casos se han presentado brotes de infecciones, principalmente debido a la realización de procedimientos en centros no certificados <sup>1</sup>. El potencial patogénico de *mycobacterium* no tuberculoso se ha reconocido desde el principio del siglo pasado <sup>2</sup> y esta infección se presenta en los implantes de mama razón por la cual esta complicación requiere del retiro del mismo <sup>3</sup>. En la actualidad, los altos estándares de belleza de las sociedades occidentales, han creado una creciente tendencia a la realización de distintos procedimientos quirúrgicos para resaltar algunos

rasgos o características a su máxima expresión, es por esto que muchas mujeres recurren a cirugías estéticas para transformar sus cuerpos, según el ideal de belleza planteado por la sociedad.

Sin embargo, estos procedimientos que se caracterizan por ser prometedores de excelentes resultados no están exentos de riesgo y presentar complicaciones. Se ha descrito que la complicación más frecuente son los hematomas (1.5%), seguido de las infecciones (1.1%), asimetría mamaria (0.8%), ondulación (0.7%) y retracción capsular (0.5%)<sup>4</sup>. En los procesos infecciosos los gérmenes más frecuentes fueron *Staphylococcus epidermidis* y *S. aureus* <sup>5</sup>. y los principales causantes de estas infecciones se asocia a fuentes de infección que se encuentran en la piel del paciente, la

contaminación de instrumentos quirúrgicos o la flora endógena de la mama<sup>6</sup>. Las infecciones en las cirugías estéticas de la mama representan el 2-2.5% de los pacientes con implantes de mama, y representan la causa de mayor morbilidad después de una cirugía estética<sup>6</sup>. Las infecciones son más frecuentes en la cirugía reconstructiva y dentro de los factores asociados a ésta se han relacionado el uso de radioterapia, quimioterapia coadyuvante, incisiones peri areolares y hematomas<sup>6-9</sup>.

A pesar que las infecciones por micobacterias no son las más frecuentes, en los últimos años se ha

clasificación de micobacterias atípicas basado en la tasa de crecimiento, la producción de pigmento, y otras características metabólicas<sup>14</sup>. *M. fortuitum* se encuentra principalmente en el suelo y el agua, pero también se ha encontrado que causa la infección en el cuerpo humano; de igual manera se ha reportado este comportamiento con *M. chelonae*.

La presentación clínica más común de infección por *mycobacterium* no tuberculosa, en pacientes inmunocomprometidos principalmente es mediante afecciones cutáneas, pacientes

**Tabla 1: La clasificación de Runyon de Micobacterias atípicas**

| CLASIFICACIÓN RUNYON           |  |
|--------------------------------|--|
| Grupo 1:<br>Photochromogens    | <i>Mycobacterium kansasii</i><br><i>Mycobacterium marinum</i><br><i>M. simiae</i>                          |
| Grupo 2:<br>Scotochromogens    | <i>Mycobacterium scrofulaceum</i><br><i>Mycobacterium szulgai</i><br><i>Mycobacterium gordonae</i>         |
| Grupo 3:<br>Nonphotochromogens | <i>Mycobacterium avium-intracellulare</i><br><i>Mycobacterium malmoense</i><br><i>Mycobacterium xenopi</i> |
| Grupo 4: crecimiento rápido    | <i>Mycobacterium fortuitum</i><br><i>Mycobacterium chelonae</i><br><i>Mycobacterium abscessus</i>          |

reportado un aumento gradual de la incidencia de las infecciones de este grupo, específicamente las no tuberculosas<sup>10-12</sup>. Esta revisión tratará sobre las infecciones por estos patógenos en las cirugías estéticas de mama. Según los reportes del ranking mundial de cirugías estética para el 2011 Estados Unidos cuenta con una tasa del 13% de infecciones seguido de México con 9%, Argentina 8,5%, España 8%, Francia 6.5%, Alemania 6.25%, Brasil 6%<sup>13</sup>.

### FISIOPATOLOGÍA

*Mycobacterium fortuitum* y *M. chelonae* son micobacterias atípicas no tuberculosas ácido-alcohol resistentes, ambas conforman el complejo *Mycobacterium fortuitum*. Este complejo se clasifica dentro del grupo IV en el sistema de clasificación de Runyon (**ver tabla 1**), que es un sistema empleado comúnmente para la

inmunocompetentes también pueden desarrollar una infección cutánea localizada después de heridas quirúrgicas o traumáticas. Las lesiones cutáneas se presentan como celulíticas o nodulares, por lo general son eritematosas, endurecida y suaves, las cuales pueden progresar hacia la ulceración y posteriormente drenaje purulento<sup>16</sup>.

### FACTORES DE RIESGO

Se han encontrado varios factores de riesgo para infecciones en implantes mamarios. Se pueden ordenar en factores de riesgo pre-operatorios, intraoperatorios, y postoperatorios. Dentro de los factores de riesgos preoperatorios se encuentra el mayor tamaño de los senos, índice de masa corporal (IMC) > 30, antecedente de tabaquismo, diabetes, cirugía de mama previa, braquiterapia, y quimioterapia neoadyuvante.

Dentro de los factores intraoperatorios se han



descrito: la técnica quirúrgica, por ejemplo, el abordaje periareolar o transareolar, debido a la contaminación del implante por la flora endógena. También se ha descrito que la disección de ganglios axilares representa un factor de riesgo, que incrementa 6.29 veces la infección del implante mamario. La cirugía reconstructiva como ya se mencionó, aumenta el riesgo de infección, probablemente por los altos niveles de isquemia, atrofia, cicatriz, resultado de la manipulación repetida de ésta área sin embargo este riesgo se disminuye si la reconstrucción no se realiza de forma inmediata. En el postoperatorio se describen factores como la formación de seroma o hematoma, la terapia coadyuvante, trauma de mama, la presencia o colocación de piercings en los pezones<sup>17</sup>.

Con relación a las infecciones por micobacterias no tuberculosas, la contaminación del agua puede ser un factor de riesgo, debido a que estos patógenos se encuentran en el suelo, en el agua de grifo, y en los sistemas de agua de los hospitales, y esto en países en desarrollo, cobra mayor importancia por la falta de controles en los sistemas de acueducto<sup>17</sup>.

### Microbiota de la mama

La mama no es una estructura estéril, contiene flora bacteriana endógena, proveniente de los ductos mamarios que son similares a las bacterias encontradas en la piel. Se han aislado estafilococos coagulasa negativos en el 53% de las mujeres que se someten a una cirugía de reducción o aumento mamario. Otros microorganismos identificados son los difteroides y lactobacilos (9%), *Bacillus spp* (5%), y *estreptococos beta hemolíticos* (3%) y de los microorganismos anaerobios el *Propionibacterium acnes*<sup>6</sup>. Esta flora endógena es relevante porque puede contaminar las prótesis mamarias al momento de su implantación, en particular cuando se realizan incisiones periareolares o transareolares, pudiendo ser responsable de las infecciones agudas en procedimientos como la mastectomía seguida de reconstrucción inmediata de la mama<sup>6</sup>.

### Microorganismo: Micobacterium

Son bacterias aeróbicas del género de *Actinobacteria* de la familia *Mycobacteriaceae* que

se caracterizan por ser curvas recta o ligeramente varillas de entre 0,2 y 0,6 µm de ancho y entre 1,0 y 10 µm de largo, no móviles a excepción de la especie *Mycobacterium marinum*<sup>18</sup>; además poseen una membrana externa, una pared celular que contribuye a la resistencia del género debido a que es más gruesa que en muchas otras bacterias, siendo hidrófoba, serosa y rica en ácidos micólicos /micolatos, lo que le permite sobrevivir a la exposición larga a los ácidos, álcalis, detergentes, ráfagas oxidativas, lisis por complemento y muchos antibióticos.

Otras características es que no tienen cápsulas y la mayoría no forman endosporas<sup>19</sup>; se adaptan fácilmente al crecimiento en sustratos muy simples, utilizan el amoníaco o aminoácidos como fuentes de nitrógeno y glicerol como fuente de carbono en sales minerales, pueden ser cultivadas en agar sangre y según la especie se pueden considerar de crecimiento rápido si tarda 7 días aproximadamente en forma colonias visibles o lento si dura más de este tiempo; las temperaturas óptimas de crecimiento varían entre los 25°C a más de 50°C.<sup>20</sup> por lo general viven en el agua (incluso si es tratada con cloro) y las fuentes de alimentos, comportándose como parásitos obligados. Según su pigmentación se puede clasificar en 4 grupos: Grupo I: colonias no pigmentadas cuando se cultiva en las colonias pigmentadas oscuras y sólo después de la exposición a la luz y re incubación, Grupo II: producen colonias de color amarillo oscuro a naranja cuando se cultivan en presencia de cualquiera de la luz o la oscuridad y los Grupos III y IV que se identifican por ser no pigmentado a la luz y la oscuridad, o sólo tienen un color amarillo pálido, piel de ante o pigmento marrón que no intensifica después de exposición a la luz.

Las micobacterias son clásicos organismos ácido-alcohol resistentes, por lo que es necesario usar tinciones como la tinción de Fite, la Tinción de Ziehl-Neelsen o el método de la Mancha Kinyoun para poder observar sus manchas características<sup>21</sup>. Se pueden clasificar en varios grupos principales con fines de diagnóstico y tratamiento:

-*M. tuberculosis* complejo, que puede causar la tuberculosis: *M. tuberculosis*, *M. bovis*, *M. africanum* y *M. microti*;  
-*M. leprae*, que causa la enfermedad de Hansen o lepra

-Las micobacterias no tuberculosas (MNT)

son todas las otras micobacterias que pueden causar enfermedad parecida a la tuberculosis pulmonar, linfadenitis, enfermedad de la piel, o enfermedad diseminada. (Ver tabla 2)

asociadas a fiebre, dolor de rápida evolución, marcado eritema, edema, dehiscencia de sutura de herida quirúrgica, también se puede presentar drenaje purulento. Respecto a los hallazgos paraclínicos se puede encontrar leucocitosis sin

**Tabla 2:** Clasificación microbiológica de micobacterias no tuberculosas (MNT).

| Mycobacteria de Rápido Crecimiento |                       | Mycobacteria de Lento Crecimiento |                        |                         |
|------------------------------------|-----------------------|-----------------------------------|------------------------|-------------------------|
| Pigmentada                         | No Pigmentada         | Fotocromágeno                     | Scotocromágeno         | Nocromágeno             |
| <i>M. abscessus</i>                | <i>M. mageritense</i> | <i>M. kansasii</i>                | <i>M. gordonae</i>     | <i>M. avium complex</i> |
| <i>M. chelonae</i>                 | <i>M. wolinsky</i>    | <i>M. marinum</i>                 | <i>M. scrofulaceum</i> | <i>M. haemophilum</i>   |
| <i>M. fortuitum</i>                |                       |                                   |                        | <i>M. malmoense</i>     |
| <i>M. mucogenicum</i>              |                       |                                   |                        | <i>M. simiae</i>        |
| <i>M. smegmatis</i>                |                       |                                   |                        | <i>M. szulgai</i>       |
|                                    |                       |                                   |                        | <i>M. ulcerans</i>      |
|                                    |                       |                                   |                        | <i>M. xenopi</i>        |

### MANIFESTACIONES CLÍNICAS

Las infecciones en implantes mamarios se pueden presentar clínicamente de forma aguda o tardía. La infección aguda ocurre generalmente en los primeros 10-12 días y generalmente ocurre por microorganismos gram positivos de la flora endógena de la mama<sup>17</sup>. Están usualmente

embargo no es un marcador específico<sup>6</sup>. Por el contrario, la infección tardía usualmente es resultado de una bacteriemia y de la colonización secundaria de la prótesis mamaria.

Los síntomas tardíos son menos pronunciados que en la infección aguda y pueden incluir el retraso en la cicatrización de la herida, dolor no

**Tabla 3:** Clasificación microbiológica de micobacterias no tuberculosas (MNT).

| Mycobacteria de Rápido Crecimiento |                       | Mycobacteria de Lento Crecimiento |                        |                         |
|------------------------------------|-----------------------|-----------------------------------|------------------------|-------------------------|
| Pigmentada                         | No Pigmentada         | Fotocromágeno                     | Scotocromágeno         | Nocromágeno             |
| <i>M. abscessus</i>                | <i>M. mageritense</i> | <i>M. kansasii</i>                | <i>M. gordonae</i>     | <i>M. avium complex</i> |
| <i>M. chelonae</i>                 | <i>M. wolinsky</i>    | <i>M. marinum</i>                 | <i>M. scrofulaceum</i> | <i>M. haemophilum</i>   |
| <i>M. fortuitum</i>                |                       |                                   |                        | <i>M. malmoense</i>     |
| <i>M. mucogenicum</i>              |                       |                                   |                        | <i>M. simiae</i>        |
| <i>M. smegmatis</i>                |                       |                                   |                        | <i>M. szulgai</i>       |
|                                    |                       |                                   |                        | <i>M. ulcerans</i>      |
|                                    |                       |                                   |                        | <i>M. xenopi</i>        |

muy marcado en el seno, ligero eritema y caliente, puede presentarse drenaje no purulento y dislocación de la prótesis. En algunos casos puede ocurrir solo discomfort y fatiga; otra manifestación clínica importante es la contractura capsular por la inflamación crónica, asociada a una biopelícula formada en la superficie del implante <sup>17</sup>.

La infección por micobacterias se presenta generalmente con estos síntomas tardíos, con un rango de 2 semanas a 1 año desde la colocación del implante, la mayoría de las veces es causada por micobacterias no pigmentadas y de éstas el 60-80% corresponden al grupo *M. fortuitum*, el cual comprende *M. chelonae*, *M. abscessus*, y *M. immunogenum* <sup>17</sup>

### DIAGNÓSTICO

Los pacientes con estas infecciones se aquejan de disconfort y sensación de tensión en la zona de implantación, estos síntomas están relacionados con el líquido serohemático periprostético. Por medio de ultrasonido se puede identificar este líquido periprostético, para identificar el tamaño y la localización de la infección y su relación con el implante. Sin embargo, el ultrasonido no identifica si este líquido es infeccioso o no. Además, ésta técnica también permite realizar el drenaje guiado de la colección <sup>17</sup>. El gold standard para el diagnóstico etiológico es el cultivo bacteriológico con antibiograma usando el líquido aspirado. Los hemocultivos de pacientes con sospecha de bacteremia es otro método útil. pero en el caso del diagnóstico etiológico de las micobacterias se retrasa por dos razones; la primera de ellas es que éstas no pueden encontrarse en un rastreo microbiológico convencional pues sólo en cultivos ácido-alcohol resistente (Ziehl-Neelsen) se puede aislar estas bacterias, lo segundo es que estos cultivos necesitan un período de crecimiento de 14 días<sup>17</sup>.

### TRATAMIENTO

Antes del cultivo y el antibiograma se debe iniciar antibióticos empíricos, se recomienda el uso de vancomicina, basado en el alto número de infecciones debidas a patógenos resistentes a betalactámicos. Si la condición del paciente no

mejora o empeora en los primeros dos días, es necesario remover el implante y realizar el rastreo microbiológico del material removido realizando la búsqueda de bacterias aerobias, anaerobias, micobacterias y hongos <sup>17</sup>. La claritromicina es uno de los medicamentos clásicos de primera línea para la infección por *M. no tuberculosas*; otros antibióticos utilizados clásicamente incluyen amikacina, fluoroquinolonas, minociclina, y trimetoprim-sulfametoxazol <sup>3</sup> estos antibioticos se describen en la tabla 3,4,5 y 6.

**Tabla 4.** Recomendaciones sobre el Manejo Clínico de las Infecciones mamarias por Micobacterias Atípicas <sup>3</sup>

| Recomendaciones   |
|---|
| • Tener un alto índice de sospecha diagnóstica              |
| • La tinción de Gram debe incluir acid fast                 |
| • Los cultivos deben incluir hongos y bacilos ácido-rápidos |
| • Los cultivos pueden tardar más de un mes                  |
| • Emplear terapia combinada                                 |
| • Desbridamiento quirúrgico                                 |
| • Antibioticoterapia a largo tiempo                         |
| • evaluar riesgos médico-legales con segundos criterios     |

**Tabla 5.** Los antibióticos comunes para el tratamiento de la infección por *M. no tuberculosos* <sup>3</sup>

| Tratamiento de la infección por <i>M. no tuberculosos</i> |
|---|
| • Claritromicina **                                       |
| • Ciprofloxacina  |
| • Minociclina   |
| • Rifampicina   |
| • Amikacina   |
| • Isoniazida  |
| • Estreptomina  |
| • Rifabutina  |

\*\*antibiótico de primera elección

**Tabla 6.** Resumen del enfoque diagnóstico de las infecciones por micobacterias atípicas en seno <sup>3</sup>.

|   |
|---|
| <b>Pensar en atípicos</b>   |
| Existe una alta sospecha de infección por atípicos si:  |
| El paciente sana normalmente pero desarrolla una infección tardía                                     |
| La infección se desarrolla sobre cicatrices previas   |
| Secreciones serosas y sin olor  |
| La infección no responde a los antibióticos típicamente utilizados en infecciones de sitio operatorio |

## CONCLUSIONES

Las infecciones en cirugía de estética de mama son frecuentes en nuestro medio, es importante tener en cuenta que pueden presentarse infecciones por Micobacterias no tuberculosas. El cultivo temprano y la correcta información de la sensibilidad para el manejo antibiótico será invaluable para direccionar la terapia antibiótica específica y la intervención quirúrgica. Las claves para eliminar estas infecciones son la terapia antibiótica dirigida a largo plazo (generalmente de seis a ocho semanas), drenaje y desbridamiento quirúrgico adecuado, y un enfoque multidisciplinario en conjunto con especialistas en enfermedades infecciosas.

## REFERENCIAS

1. Newman MI, Camberos AE, Clynes ND, Ascherman JA. Outbreak of atypical mycobacteria infections in U.S. patients traveling abroad for cosmetic surgery. *Plast Reconstr Surg* 2005;115:964-965.
2. Chen HY, Chen CY, Huang CT, Ruan SY, Chou CH, Lai CC, et al. Skin and soft-tissue infection caused by non-tuberculous mycobacteria in Taiwan, 1997-2008. *Epidemiol Infect*. 2011;139:121-129
3. Adam K, Boettcher, MD, Bradley P, Bengtson, MD, Scott T, Farber, MD, Ronald D, Ford, MD; Breast Infections With Atypical Mycobacteria Following Reduction Mammoplasty. *Aesthet Surg J* 2010; 30 (4): 542-548
4. Araco A, Gravante G, Araco F, Delogu D,

Cervelli V, Walgenbach K. A retrospective analysis of 3,000 primary aesthetic breast augmentations: postoperative complications and associated factors. *Aesthetic Plast Surg* 2007; 31 (5): 532-9.

5. Araco A, Gravante G, Araco F, Delogu D, Cervelli V, Walgenbach K. Infections of Breast Implants in Aesthetic Breast Augmentations: A Single-Center Review of 3,002 Patients. *Aesthetic Plast Surg*. 2007;31(4):325-9.
6. Pittet B, Montandon D, Pittet D: Infection in breast implants. *Lancet Infect Dis* 2005.;5:94106
7. Armstrong RW, Berkowitz RL, Bolding F: Infection following breast reconstruction. *Ann Plast Surg*. 1989;23(4):284-8.
8. Nahabedian MY1, Tsangaris T, Momen B, Manson PN. Infectious complications following breast reconstruction with expanders and implants. *Plast Reconstr Surg*. 2003;112(2):467-76.
9. Lee J, Lee SK, Kim S, Koo MY, Choi MY, Bae SY. Does Immediate Breast Reconstruction after Mastectomy affect the Initiation of Adjuvant Chemotherapy? *J Breast Cancer*. 2011;14(4): 322-327.
10. Brown D, Mattapallil JJ. Gastrointestinal tract and the mucosal macrophage reservoir in HIV infection. *Clin Vaccine Immunol* 2014; 21(11): 1469-1473
11. Miura TA, Holmes KV. Host-pathogen interactions during coronavirus infection of primary alveolar epithelial cells. *J Leukoc Biol* 2009; 86(5): 1145-1151.
12. Schefflan M, Wixtrom RN. Over troubled water: An outbreak of infection attributable to a new species of Mycobacterium after implant-based breast surgery. *Plast Reconstr Surg*. 2016;137:97-105.
13. U.S. Centers for Disease Control and Prevention. Healthcare-associated infections (HAI). Available at: <http://www.cdc.gov/HAI/>. Accessed July 14, 2016.
14. Magill SS, Edwards JR, Bamberg W, et al. Multistate pointprevalence survey of health care-associated infections. *N Engl J Med*. 2014;370:1198-1208
15. Webster J, Osborne S. Preoperative bathing or showering with skin antiseptics



- to prevent surgical site infection. *Cochrane Database Syst Rev.* 2015 Feb 20;2:CD004985
16. Spagnolo AM, Ottria G, Amicizia D, Perdelli F, Cristina ML. Operating theatre quality and prevention of surgical site infections. *J Prev Med Hyg.* 2013;54:131–137.
  17. Olmsted RN. Pilot study of directional airflow and containment of airborne particles in the size of *Mycobacterium tuberculosis* in an operating room. *Am J Infect Control* 2008;36:260–267
  18. Young VL, Watson ME. Prevention of perioperative hypothermia in plastic surgery. *Aesthet Surg J.* 2006;26:551–571
  19. Dineen P, Drusin L. Epidemics of postoperative wound infections associated with hair carriers. *Lancet* 1973;2:1157–1159
  20. Clegg HW, Foster MT, Sanders WE Jr, Baine WB. Infection due to organisms of the *Mycobacterium fortuitum* complex after augmentation mammoplasty: Clinical and epidemiologic features. *J Infect Dis.* 1983;147:427–433
  21. Heistein JB, Mangino JE, Ruberg RL, Bergese JJ. A prosthetic breast implant infected with *Mycobacterium fortuitum*. *Ann Plast Surg.* 2000;44:330–333
  22. Haiavy J, Tobin H. *Mycobacterium fortuitum* infection in prosthetic breast implants. *Plast Reconstr Surg.* 2002;109:2124–2128
  23. Sforza M, Andjelkov K, Husein R, Zaccheddu R. Will 1-stage implant salvage after periprosthetic breast infection ever be routine? A 6-year