



Factores relacionados con las infecciones en implantes mamarios. Encuesta a miembros de la Asociación Mexicana de Cirugía Plástica, Estética y Reconstructiva

Factors related to infection in breast implants. Survey from partners of the Mexican Association of Plastic, Aesthetic and Reconstructive Surgery

Dr. Jesús A Cuenca-Pardo,* Dr. Guillermo Ramos-Gallardo,
 Dra. Livia Contreras-Bulnes,** Dr. Rufino Iribarren-Moreno,**
 Dr. Eugenio Rodríguez Olivares,** Dra. Claudia B Hernández-Valverde,**
 Dr. Armando Briseño-Medina****

Palabras clave:
 Infección en implantes mamarios, factores relacionados, recomendaciones preventivas.

Key words:
Infections in breast implant; related factors; preventive recommendation.

RESUMEN

En México, durante el año 2013, se realizaron 57,691 cirugías para colocar implantes mamarios. Realizamos un estudio en 446 cirujanos para determinar factores de riesgo relacionados con las infecciones en los implantes: 279 que en los procedimientos no tuvieron infecciones y 167 que sí tuvieron. Hicimos un estudio estadístico simple y analítico con χ^2 y regresión lineal para determinar frecuencias, riesgo, razón de verosimilitudes y correlación. Encontramos que las infecciones no están relacionadas con un tipo de implante. Las marcas con mayor riesgo de infección son poco utilizadas y el tamaño de la muestra no es suficiente para determinar la relación. La infección aguda es la más frecuente (94.1%) y los estafilococos son los responsables del 82.07% de los casos. Los factores relacionados con la infección de los implantes son el acceso periareolar (2.02 veces; $p = 0.06$), el plano de colocación retrromamario (2.3 veces; $p = 0.011$), y el uso prolongado de drenajes se relaciona con la infección, con un aumento del 8.04% por cada día de drenaje ($R = 0.738$; constante 8.046; $p = 0.03$; IC 95). Los factores que disminuyen la posibilidad de infección son el acceso inframamario (1.41 veces; $p = 0.009$), colocación del implante detrás de la fascia muscular (1.48 veces, $p = 0.001$), antibióticos profilácticos (5.676 veces, $p = 0.001$), uso de antimicrobianos en el implante (1.688 veces, $p < 0.001$), tocar el implante únicamente el cirujano (4.051 veces, $p = 0.018$) y la esterilización del instrumental en medios formales (2.682 veces; $p = 0.003$). El análisis de estos resultados da origen a una estrategia para disminuir la infección en los implantes mamarios.

ABSTRACT

During the year 2013 in Mexico, 57,691 breast implant surgeries were performed. We conducted a study with 446 participating surgeons to determine risk factors related to implant infections; 279 surgeons who did not report any infections and 167 who did. We carried out a basic statistical and analytical study with χ^2 and linear regression to determine frequency, risk, reason of verisimilitudes and correlation. We found: infections were not related to the type of implant, the brands with increased risk of infection are scarcely used and the sample size is insufficient to determine the relationship. Acute infection is the most frequent (94.1%) and staphylococci are the most frequently involved. (82.07%) Factors related to the infection of implants are: periareolar access (risk 2.02; $p = 0.06$) retro-mammary plane placement (risk 2.3; $p = 0.011$), also prolonged use of drainage is related to infections, with an increase of 8.04% per day drainage. ($R = 0.738$; constant 8.046; $p = 0.03$; IC 95) The factors that decrease the chance of infection are: infra-mammary access; (1.41; $p = 0.009$) implant placement behind the muscle fascia; (1.48, $p = 0.001$) use of prophylactic antibiotics; (5.676, $p = 0.001$) antimicrobial use in implants (1.688, $p < 0.001$). The implant being handled by the surgeons only; (4.051, $p = 0.018$) and sterilization of instruments in formal means (2.682, $p = 0.003$). Analysis of these results gives rise to a strategy to reduce infection in breast implants.

* Coordinador del Comité de Seguridad de la AMCER.

** Integrante del Comité de Seguridad de la AMCER.



INTRODUCCIÓN

En México se realizaron 486,499 cirugías plásticas en el año 2013; de ellas, 57,691 fueron implantes mamarios.¹ La principal complicación aguda en la cirugía de implantes mamarios son las infecciones. Su incidencia es del 1 al 4% y en la mayoría de los casos se presentan en forma inmediata. Las infecciones pueden ser superficiales, caracterizadas por la dehiscencia de la herida, exudado seroso, exposición del implante o periprotésica (profunda), la cual se manifiesta con edema, eritema y dolor intenso de la mama, exudado purulento y con frecuencia extrusión del implante. La infección superficial es más frecuente.²⁻¹²

En pacientes con contractura capsular grado III o IV de Baker, al retirar los implantes y someter el líquido y la cápsula a sonicación (acción de ondas sonoras), se liberaron partículas y bacterias. En el 41% de los casos se encontraron bacterias de la piel como *Staphylococcus coagulasa* negativo y *Propionibacterium acnes*, en una cantidad de más de 100,000 colonias por mL. La flora bacteriana normal de la piel y el efecto del biofilm están relacionados con las infecciones crónicas subclínicas y con la contractura capsular. A mayor grado de contractura mayor cantidad de colonias, por lo que han considerado que la contractura capsular es una manifestación de una infección crónica.^{5,13-17}

El efecto electrostático de los implantes ocasiona la adherencia en su superficie de partículas del medio ambiente que contienen bacterias. Las bacterias producen glicoproteínas viscosas en forma de una matriz que se integra al implante, denominada *biofilm* (biopelícula). El *biofilm* atrae bacterias libres (Fase I) y facilita la formación de colonias, su alimentación, reproducción y protección de los antimicrobianos y defensas naturales del huésped (Fases II y III). Una vez alcanzada la madurez de las colonias, las bacterias en forma libre son expulsadas fuera de la matriz (Fase IV), para reiniciar el siguiente ciclo. En animales de investigación a los que les colocaron implantes de silicón y fueron inoculados con estafilococo, la aplicación de antibióticos profilácticos disminuyó el número de bacterias y evitó la maduración del *biofilm*. El *biofilm* se ha relacionado con las infecciones de los implantes, la contractura capsular, la

producción de linfocitos T y la formación de linfomas.¹⁴⁻²¹

La textura del implante, el recubrimiento con poliuretano o los rellenos con solución salina no guardan relación con la incidencia de infecciones.⁴ La contractura capsular y la infección se pueden presentar con cualquier implante y en cualquier plano de colocación (bolsillo que se diseque), sin existir alguna diferencia significativa reportada.^{5,22-24}

El tabaquismo, sobrepeso y diabetes combinados, son los principales factores predisponentes de las infecciones de los implantes mamarios. Otros factores que se han mencionado son terapia esteroidea y menopausia.²⁻¹⁰ Los implantes colocados por accesos periareolares o transareolares tienen mayor posibilidad de contaminarse con la flora endógena del pezón y los conductos.⁴⁻⁶ Las mastitis, laceraciones y traumatismos ocasionados por piercings,^{4-6,8,10,22,25-29} las infecciones en garganta y vías urinarias pueden ser el foco de donde se disemine la infección hasta el implante. Los hematomas y seromas son un buen medio de cultivo para el desarrollo de bacterias. Los vendajes adhesivos pueden lastimar la piel con la subsecuente superinfección cutánea y diseminación hacia el implante; sin embargo, no existen estudios que determinen su impacto.^{5,8,21,10} Reutilizar prótesis está asociado a complicaciones, además los pacientes con frecuencia evolucionan con fatiga, fiebre, dificultad respiratoria y congestión pulmonar, datos compatibles con proceso infeccioso.^{5,29,30}

Existe controversia en el uso del drenaje como factor predisponente de las infecciones. Mientras Araco y colaboradores reportaron hasta cinco veces riesgo de infección con el uso de drenajes, estudios recientes demostraron un riesgo mínimo o nulo al usar o no drenajes.^{5,29-33} La mayoría de los autores mencionan que el factor más importante para evitar las infecciones es la técnica quirúrgica.^{2-10,12,25-29}

Las infecciones agudas son las más frecuentes y se presentan de la primera a la sexta semana. Los gérmenes involucrados en la mayoría de los casos provienen de la piel o de los conductos mamarios. El *Staphylococcus aureus* puede ocasionar hasta el 67% de las infecciones, los Gram negativos sólo producen el 6% de los casos. Otros gérmenes que se han

encontrado son *Staphylococcus epidermidis*, *Propionibacterium acnes*, difteroides, lactobacilos y bacilos sp.^{3-5,10,34}

Las infecciones tardías se presentan en el 0.8% de los casos, tienden a ser bilaterales y se pueden presentar de la 4^a a la 26^a semana; resultan de la contaminación secundaria del implante. Los microrganismos pueden ser Gram positivos y negativos, los más frecuentes son el *Staphylococcus coagulase* negativo y el *Propionibacterium acnes*. Las manifestaciones son menos dramáticas y están caracterizadas por heridas que no cierran, dolor persistente, eritema cutáneo, ligero aumento de la temperatura, retracciones cutáneas, ocasionalmente exudados purulentos y dislocación del implante.^{5,13-17,35,36}

Las infecciones raras son atribuibles a malos sistemas de higiene y salubridad de los hospitales y de los equipos quirúrgicos. La infección por micobacterias es del 0.013% y se puede presentar desde la segunda semana hasta un año después de la cirugía; frecuentemente son bilaterales y requieren de tratamiento antibióticos por varios meses; son difíciles de diagnosticar. Existen diferentes cepas de micobacterias encontradas en las cejas, pelo, nariz, puertas e incluso en las tinas de baño.^{1-6,36-39} Otras bacterias encontradas son: *Streptomyces*, *Klebsiella pneumoniae*, *Pasteurella multocida*, *Brucella*, *Listeria*, *Clostridium perfringens*, *Enterococcus avium*, *Serratia*, *Candida* y *Aspergillus*.²⁻⁵

Los hallazgos clínicos y el ultrasonido son la base para el diagnóstico. El aspirado periprotésico y su cultivo y antibiograma, incluyendo cultivo para Gram negativos y micobacterias, permiten la identificación del germen y el antibiótico específico. Otros estudios como el citológico, inmunoquímico y hemocultivo, son de utilidad en caso de cultivo negativo. El estudio histoquímico del líquido y de la bolsa es necesario y se deben incluir exámenes para descartar carcinoma y linfomas, coincidentes o asociados.^{2-6,10,37-40,41}

En estudios clínicos, revisiones sistemáticas y metaanálisis se ha encontrado que el uso de antibiótico profiláctico reduce las infecciones en los implantes mamarios. No existen evidencias suficientes con respecto a la reducción en la incidencia y grado de contractura capsular. Con base en los gérmenes que con mayor frecuencia infectan los implantes mamarios,

los antibióticos más recomendados por los investigadores son las cefalosporinas de primera y segunda generación, y en los pacientes que son alérgicos a estos medicamentos han recomendado usar clindamicina. La aplicación de una sola dosis de antibiótico previa a la cirugía es suficiente. La aplicación de antibióticos después de 24 horas no ha demostrado tener utilidad.^{4,5,8,15-19,27,29,42-48}

En la prevención de infecciones de implantes mamarios y contractura capsular existe mucha controversia en la utilización de antimicrobianos tópicos en el implante, bolsillo y heridas, así como del tipo de antimicrobiano que se debe utilizar. Brand, en su encuesta, encontró que la mayoría de los cirujanos aplican sustancias antimicrobianas al implante. Huang y colaboradores, en su revisión sistemática, encontraron que la aplicación tópica de antimicrobianos reduce la infección.^{5,10,29,33,44,45} La protección de la herida con vendajes protectores y antimicrobianos tópicos por más de seis días disminuye la colonización de la piel y evita la infección en la cirugía de aumento mamario.⁴⁸

El objetivo del presente estudio fue determinar la incidencia y factores relacionados con las infecciones en implantes mamarios en pacientes operados por cirujanos plásticos de la Asociación Mexicana de Cirugía Plástica, Estética y Reconstructiva (AMCPER).

MATERIAL Y MÉTODO

Diseñamos una encuesta entre los miembros de la AMCPER para conocer la incidencia y los factores relacionados con las infecciones en implantes mamarios. Evaluamos el tiempo de presentación, agentes causales, tipo de incisión, plano de colocación, uso de drenaje, profilaxis antimicrobiana tópica o sistémica, esterilización del instrumental y número de personas que tocan el implante antes de su colocación.

La población de estudio se dividió en dos grupos: entre cirujanos que presentaron infecciones y cirujanos que no presentaron infecciones.

Definimos como infección la presencia clínica de inflamación, dehiscencia de la herida, seroma, extrusión del implante, presencia de exudado purulento y/o cultivo positivo. Los gérmenes fueron identificados por cultivos, incluyendo medios especiales.

En el grupo de cirujanos plásticos que tuvieron casos de infección de implantes mamarios se determinaron frecuencias simples sobre el tipo de infección, gérmenes cultivados y marca de implantes utilizados. En cuanto al uso de drenajes elaboramos un modelo de regresión lineal entre los días que se dejó el drenaje y el porcentaje de infecciones.

Entre los dos grupos se compararon los resultados con las pruebas de χ^2 para determinar el significado de las diferencias, R de Pearson para encontrar las correlaciones y se determinaron los factores de riesgo y razón de verosimilitud.

El programa estadístico utilizado fue el SPSS 19.0

Aspectos éticos. Es un estudio estadístico basado en una encuesta sin la participación directa de pacientes, por lo que no existe riesgo para ninguno de ellos y se mantendrá la confidencialidad de pacientes y cirujanos. También se declara que no existen conflictos de interés que puedan influir en los resultados.

RESULTADOS

Participaron 446 cirujanos, de los cuales 167 (37.4%) tuvieron casos de infección de implan-

tes mamarios y 279 (62.6%) mencionaron no haber tenido ningún caso de infección.

Las manifestaciones clínicas fueron inflamación en el 59.28%, dehiscencia de herida en el 44.91%, seroma en el 26.34%, extrusión del implante en el 18.56% y exudado purulento en el 40.71%.

La infección se presentó de 3 a 300 días, promedio 19.21 ± 33.7 . La infección aguda (antes de seis semanas) fue de 157 casos (94.1%) y la tardía (más de seis semanas) de 10 casos (5.9%).

En cuanto al análisis de los cultivos, el 47% reportó la presencia de dos o más bacterias. El principal germen identificado fue el estafilococo en el 82.07%. Las variedades de estafilococo fueron: coagulasa negativo en 52.23%, dorado en 28.35% y xiloso en 1.49%. Otros gérmenes identificados fueron: *Pseudomonas* en 13.43%, *Escherichia coli* 11.94%, *Estreptococo* en 8.95%, *Enterobacter* en 7.46%, *Micobacteria* en 7.46% *Candida* en 4.47%, *Klebsiella* en 1.49% y *Citrobacter* en 1.49%.

El tipo de implantes que habitualmente utilizan los dos grupos fueron texturizados en 408 casos (91.5%) y lisos en 38 casos (8.5%), con cubierta de poliuretano en 16 casos (3.6%).

El 57.17% de los cirujanos utilizan habitualmente dos o más implantes. El porcentaje de las marcas utilizadas por cirujanos participantes son: Nagor en 14.34%, Motiva en 2.24%, Eurosílico en 14.79%, Mentor en 30.26%, CUI en 19.95%, Natrelle en 38.34%, Silimed en 15.02%, McGhan en 10.53%, Politech en 6.9%, Arión en 1.34%, Alemanes en 0.89%, Perthese en 1.12%, Baker en 0.44%, Inamed en 0.44%, PIP en 0.44% y ABT en 0.22%.

No hubo diferencia significativa entre el tipo de implante y la infección. Los implantes que tienen menos riesgo de infección son Nagor, Motiva, Eurosílico, Mentor, CUI, Natrelle y Silimed. Observamos mayor riesgo de infección con McGhan, Politech, Arión, Alemanes, Perthese, Baker, Inameds, PIP y ABT, pero no tuvieron significancia estadística y no se pudo determinar el riesgo de infección por el número reducido de la muestra (*Cuadro I*).

El plano preferente utilizado en ambos grupos fue detrás de: glándula en 33.39%, de fascia en 24.39%, de músculo en 29.26% y combinado o dual en 8.94%. El plano con

Cuadro I. Relación entre riesgo de infección y marca del implante.

Marca	Infección Sí	Infección No	p
Nagor	0.212	1.8	0.000
Motiva	1.430	1.8	0.060
Eurosílico	0.367	1.7	0.000
Mentor	0.519	1.6	0.000
CUI	0.810	1.4	0.003
Natrelle	0.830	1.4	0.003
Silimed	1.010	1.4	0.034
McGhan	1.180	1.4	0.090
Politech	1.950	1.3	0.489
Arión	4.600	1.8	0.597
Alemanes	5.300	2.1	0.520
Perthese	6.700	1.9	0.619
Baker	26.900	3.1	0.609
Inameds	26.900	3.1	0.609
PIP	26.900	3.1	0.609
ABT	03.024	Muestra insuficiente	0.374

mayor riesgo de infección es el retroglandular y el que tiene menor posibilidad de infección es el retrofascial. Los otros dos planos no tienen diferencia significativa (*Cuadro II*).

El acceso quirúrgico utilizado fue en el 43.77% el periareolar o transareolar, en el 54.81% el submamario, en el 1% el axilar y en el 0.4% el abdominal. El plano periareolar

tuvo el mayor riesgo de infección y el plano con menor posibilidad de infección fue el submamario. Los otros planos no tuvieron diferencia significativa (*Cuadro III*).

En cuanto al uso de drenajes, el 43.72% de los cirujanos utiliza drenajes. El tipo de drenaje utilizado fue Penrose en el 10.10% y activo (todas las variedades) en el 89.89%. El uso de drenaje activo tiene un riesgo de infección de 2.14 ($p = 0.038$; razón de verosimilitud de 3.47, $p = 0.039$). No hubo diferencia significativa en usar o no Penrose.

En el resultado de la regresión lineal entre el porcentaje de infección y los días de utilización del drenaje, encontramos $R = 0.738$; constante 8.046% por cada día de drenaje ($p = 0.03$; IC de 95) (*Figura 1*).

El 86.22% del grupo con infección y el 95.34% del grupo sin infección utilizan antibiótico profiláctico. La utilización de antibiótico profiláctico tiene 5.676 veces menos la posibilidad de infección ($p = 0.001$); razón de verosimilitudes de 11.244 (GL 1; $p = 0.001$) (*Cuadro IV*).

Los antibióticos utilizados en ambos grupos fueron: cefalosporinas en 63.45%; quinolonas en 19.95%; penicilinas y sus derivados en 2.24%; otros antibióticos como gentamicina, amikacina, clindamicina, cloranfenicol y rifocina, en 14.36%.

El 54.44% de ambos grupos utiliza antimicrobianos en el implante, los más empleados son: gentamicina en 25.8%, amikacina en 22.1%, yodo-polividona en 15.6%, cefalosporinas en 16.6%, soluciones hiperoxidadas en 16.6%, polimixina-bacitracina-neomicina en 3%, y rifamicina sv en 0.8%. Los que utilizaron antimicrobianos tuvieron el 29.33% de infección y los que no lo usaron el 45.70%. La utilización de antimicrobianos en el implante tiene 1.688 veces menos la posibilidad de infección ($p < 0.001$), razón de verosimilitudes de 12.82 (GL 1; $p < 0.001$) (*Cuadro IV*).

El 21.52% de los cirujanos participantes utiliza soluciones desinfectantes para el esterilizado del instrumental, de los cuales el 37.5% ha presentado infección. El riesgo de infección es de 1.5 veces por el uso de desinfectantes ($p = 0.540$). La utilización de gas, plasma o autoclave para la esterilización del instrumental tiene 2.682 menor posibilidad de infección (p

Cuadro II. Relación entre el plano de colocación e infección de los implantes.

Plano	Infección Sí	Infección No	p
Glandular	2.30	0.972	0.011
Fascial	0.734	1.48	0.001
Muscular	1.873	1.07	0.169
Mixto	1.19	1.44	0.94

Cuadro III. Relación entre el acceso quirúrgico e infección de los implantes.

Acceso	Infección Sí	Infección No	p
Periareolar	2.02	1.02	0.062
Submamario	0.907	1.41	0.009
Axilar	21.78	1.21	0.381
Abdominal	0.71	Muestra insuficiente	0.391

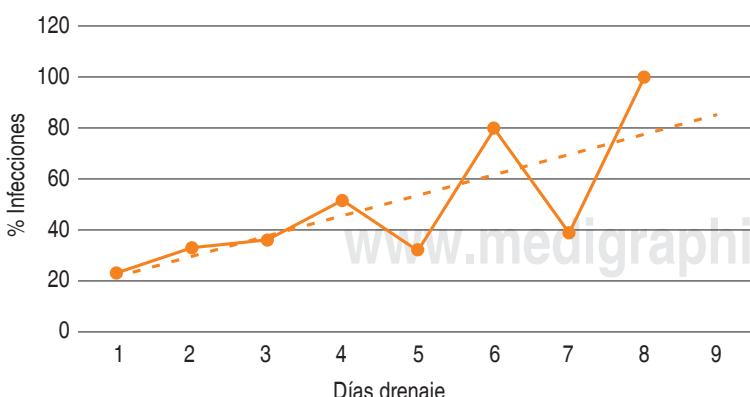


Figura 1. Regresión lineal entre días de drenaje y porcentaje de infección. Se aprecia una marcada tendencia al aumento.

Cuadro IV. Otros factores de riesgo.			
Factor	Infección Sí	Infección No	p
Antibiótico profiláctico	0.622	5.676	0.001
Antimicrobiano en el implante	0.729	1.688	< 0.001
Verificar la caducidad de los implantes	2.010	1.502	0.404
Sólo el cirujano toca los implantes	0.897	4.051	0.018
Cambio de guantes antes del implante	2.19	1.01	0.051
Solución desinfectante para esterilizar	1.50	1.10	0.540
Gas, plasma o autoclave para esterilizar	0.792	2.682	0.003
Uso de azul de metileno para marcar	1.66	1.12	0.355

= 0.003) y una razón de verosimilitud de 8.335 (GL 1; p = 0.004) (*Cuadro IV*).

Los cirujanos que sólo ellos tocan los implantes son el 92.37%; los que permiten que otros integrantes del equipo toquen los implantes son el 7.63%; en ellos la infección de los implantes se presentó en el 55.88%. El riesgo de infección al permitir que otros toquen los implantes es 4.051 veces (p = 0.018) (*Cuadro IV*).

El cambio de guantes al colocar los implantes tuvo un riesgo de infección de 2.19 (p = 0.051).

Otros factores que no tuvieron diferencia significativa fueron la verificación de la caducidad de los implantes y el uso de azul de metileno para marcar las áreas quirúrgicas (*Cuadro IV*).

DISCUSIÓN

El mayor porcentaje de infecciones en implantes mamarios sucede durante la etapa aguda. Los gérmenes involucrados con más frecuencia son Gram positivos y el *Staphylococcus aureus* es responsable hasta del 67% de los casos.^{2-12,33} Nosotros encontramos que las infecciones agudas se presentan en el 94.1% y los gérmenes involucrados más frecuentes son los estafilococos en sus diferentes modalidades, con una incidencia del 82.07%. En el 47% la infección fue producida por dos o más bacterias.

Las infecciones tardías resultan de la contaminación secundaria del implante y los microrganismos más frecuentes son el *Staphylococcus coagulasa negativo* y el *Propionibacterium acnes*.^{5,13-16,34,35} Encontramos el 5.9% de infecciones tardías y el *Staphylococcus coagulasa*

negativo lo encontramos en el 52.23% y no fue identificado el *Propionibacterium acnes*.

Las infecciones raras son atribuibles a malos sistemas de higiene y salubridad de los hospitales y de los equipos quirúrgicos y se pueden presentar desde la segunda semana hasta un año después de la cirugía. Las bacterias identificadas son *Micobacterias*, *Klebsiella pneumoniae*, *Pasteurella multocida*, *Brucella*, *Listeria*, *Clostridium perfringens*, *Enterococcus avium*, *Serratia*, *Candida* y *Aspergillus*.^{2-6,36-39} Nosotros encontramos la micobacteria involucrada en el 7.46% de las infecciones y con menos frecuencia a la *Candida*, *Citrobacter* y *Klebsiella*.

Las infecciones pueden ser superficiales y se caracterizan por dehiscencia de la herida, exudado seroso y exposición del implante; o profundas, manifestadas por edema, eritema y dolor intenso de la mama, exudado purulento y con frecuencia extrusión del implante. La infección superficial es la más frecuente.²⁻¹² Las principales manifestaciones clínicas que encontramos fueron inflamación, exudado purulento y dehiscencia de la herida; la extrusión del implante se presentó en el 18.56%.

La infección se puede presentar con cualquier implante y en cualquier plano de colocación; sin embargo, no existe diferencia significativa reportada.^{4,5,21-23} El implante más utilizado en la actualidad es el texturizado, el 91.5% de los cirujanos participantes lo utiliza. El empleo de implantes lisos o cubiertos por poliuretano es menos frecuente. No encontramos una diferencia significativa entre el tipo de implante y la infección. Observamos que el

plano más seguro es el retrofascial, con 1.48 veces menos posibilidad de infección, y el de mayor riesgo es el retrograndular, con 2.3 veces más posibilidad de infectarse.

Se ha mencionado que los implantes colocados por accesos periareolares o transareolares tienen mayor posibilidad de contaminarse con la flora endógena del pezón y los conductos, pero no existen estudios determinantes.^{4-6,8,10,21,25-28} Nosotros encontramos que el acceso periareolar o transareolar tiene un riesgo de infección 2.02 mayor, mientras que el submamario es más seguro, con una posibilidad de no infectarse de 1.41 veces.

Existen varias marcas comerciales de implantes con bajo riesgo de infección; las diferencias entre ellas son mínimas. Las marcas con mayor riesgo son poco utilizadas y el análisis estadístico no permitió encontrar una diferencia significativa por el número tan reducido de la muestra.

Existe controversia en el uso del drenaje. Mientras algunos reportan hasta cinco veces el riesgo de infección con el uso de drenajes, estudios recientes han demostrado un riesgo mínimo o nulo al usar o no drenajes.^{5,28-32} Nosotros encontramos mayor posibilidad de infección al utilizar drenajes activos y un aumento de 8.046% mayor de infección por cada día de utilización de drenaje, con una correlación muy alta ($R = 0.738$; $p = 0.003$, IC 95%).

El uso de antibiótico profiláctico reduce las infecciones en los implantes mamarios. Los antibióticos más recomendados por los investigadores son las cefalosporinas de primera y segunda generación. La aplicación de una sola dosis de antibiótico previa a la cirugía es suficiente.^{4,5,8,15-18,26,28,42-46} En el estudio que realizamos encontramos que con la utilización de antibiótico profiláctico se tiene 5.676 veces menos la posibilidad de infección ($p = 0.001$), con una razón de verosimilitudes de 11.244 (GL 1; $p = 0.001$). El antibiótico más utilizado por los cirujanos que han tenido infecciones en implantes mamarios, son las cefalosporinas de primera y segunda generación, las cuales son eficaces contra los estafilococos, que fueron los gérmenes más frecuentes encontrados en nuestro estudio.

La utilización de antimicrobianos tópicos en el implante, bolsillo y heridas reducen la infección de los implantes.^{5,10,28,32,43,44} La utilización de antimicrobiano en el implante tiene

1.688 veces menos la posibilidad de infección. Los antimicrobianos utilizados por los cirujanos participantes son muy variados y se requiere de otro estudio para determinar su eficacia.

La esterilización del instrumental en soluciones desinfectantes es insuficiente y tiene un riesgo mayor de infección de 1.5 veces, mientras que el esterilizado formal utilizando gas, plasma o autoclave disminuye la posibilidad de infección 2.682 veces, una razón de verosimilitud de 8.335 (GL 1; $p = 0.004$).

No existen estudios que determinen el riesgo de infección relacionado con el número de personas del equipo quirúrgico que tocan el implante. Nosotros encontramos un riesgo de infección mayor de 4.051 veces ($p = 0.018$), cuando además del cirujano otra persona toca el implante.

Se han reportado varios factores predisponentes de las infecciones de implantes mamarios, como tabaquismo, sobrepeso, diabetes, terapia esteroidea, menopausia e infecciones en garganta y vías urinarias.²⁻¹⁰ El estudio que realizamos no incluyó estos factores. Las variables estudiadas como la verificación de la caducidad de los implantes, el uso de azul de metileno para marcar el área quirúrgica y el cambio de guantes antes de colocar el implante, no tuvieron alguna diferencia significativa. Es necesario estudiar las variables no incluidas en estudios ulteriores.

La mayoría de los autores mencionan que el factor más importante para evitar las infecciones es la técnica quirúrgica.^{2-10,12,24-28} Aunque no existe un nivel de evidencia que sustente esta recomendación, coincide con los participantes de este estudio, que consideran que la técnica quirúrgica depurada basada en la experiencia es el principal factor que previene las infecciones en los implantes.

El biofilm atrae bacterias libres (fase I; primeros minutos de la cirugía) y facilita la formación de colonias, su alimentación, reproducción y protección de los antimicrobianos y defensas naturales del huésped. Este efecto está relacionado con la infección aguda y crónica de los implantes, la resistencia a los antibióticos, la contractura capsular y la producción de linfocitos T y linfomas.^{5,13-20} La aplicación profiláctica de antibióticos y la aplicación tópica de antimicrobianos al implante, heridas y

drenajes, cuando las bacterias se encuentran en fase libre y son vulnerables, es la estrategia más importante que evita la formación del *biofilm* y con esto se previenen infecciones, contracturas y linfomas. Otras recomendaciones útiles para evitar el *biofilm* son impedir la exposición prolongada de los implantes al medio ambiente, incluyendo el talco de los guantes, la limpieza de la heridas, técnica depurada y atraumática y el uso de quirófanos no contaminados. Todas estas variables deberán ser estudiadas para determinar su impacto.

Surge una estrategia para disminuir las infecciones en los implantes mamarios que consiste en evitar los factores relacionados con la infección y aplicar aquellos que disminuyen su riesgo. Se requiere de un estudio ulterior para determinar el impacto de esta estrategia. Algunos procedimientos recomendados tienden a evitar la formación de *biofilm* en los implantes y con ello prevenir las infecciones, contracturas y linfomas. Se requiere de mayores estudios para determinar el impacto de otros factores como la edad de la paciente y las comorbilidades.

CONCLUSIÓN

Las infecciones en las cirugías de aumento mamario no están relacionadas con un tipo de implante. Las marcas con mayor riesgo de infección son poco utilizadas y el tamaño de la muestra es insuficiente para determinar su relación. La infección aguda es la más frecuente (94.1%) y los gérmenes que con más frecuencia están involucrados son los estafilococos. Los factores relacionados con la infección de los implantes son el acceso periareolar o transareolar, el plano de colocación retromamario y el uso prolongado de drenajes. Los factores que disminuyen la posibilidad de infección son el acceso inframamario, la colocación del implante detrás de la fascia muscular, el uso oportuno de antibióticos profilácticos, el uso de antimicrobianos en el implante, heridas y drenajes, tocar el implante únicamente el cirujano y la esterilización del instrumental en medios formales como autoclave, gas o plasma. Surge una estrategia para disminuir las infecciones en los implantes mamarios que consiste en evitar los factores relacionados con la infección y aplicar aquellos que disminuyen su riesgo. Se

requiere de un estudio ulterior para determinar el impacto de esta estrategia.

REFERENCIAS

1. ISAPS international Survey on Aesthetic/Cosmetic Procedures Performed in 2013; <http://www.isaps.org/news/isaps-global-statistics>
2. Pinsolle V, Grinfeder C, Mathoulin-Pelissier S, Faucher A. Complications analysis of 266 immediate breast reconstructions. *J Plast Reconstr Aesthet Surg* 2006; 59: 1017-1024.
3. Francis SH, Ruberg RL, Stevenson KB, Beck CE, Ruppert AS, Harper JT et al. Independent risk factors for infection in tissue expander breast reconstruction. *Plast Reconstr Surg* 2009; 124: 1790-1796.
4. Nahabedian MY, Tsangaris T, Momen B, Manson PN. Infectious complications following breast reconstruction with expanders and implants. *Plast Reconstr Surg* 2003; 112: 467-476.
5. Rubino C, Brongo S, Pagliara D, Cuomo R, Abbinante G et al. Infections in breast implant: a review a focus and developing countries. *J Infect Dev Ctries* 2014; 8(9): 1089-1095.
6. Olsoff PP, Alarcón CM, Guadarrama PE, Villalba OP. Complicaciones por mamoplastia de aumento. *Anales Médicos* 1998; 43(2): 57-59.
7. Kjøller K, Hölmich L, Jacobsen PH, Friis S, Fryzek J et al. Epidemiological investigation of local complications after cosmetic breast implant Surgery in Denmark. *Ann Plast Surg* 2002; 48(3): 229-237.
8. Khan UD. Breast augmentation, antibiotic prophylaxis and infection: comparative analysis of 1,628 primary augmentation mammoplasties assessing the role and efficacy of antibiotic prophylaxis duration. *Aesthetic Plast Surg* 2010; 34(1): 42-47.
9. Siggelkow W, Klosterhalfen B, Klinge U, Rath W, Faridi A. Analysis of local complications following explantation of silicone breast implants. *Breast* 2004;13(2): 122-128.
10. Washer LL, Gutowski K. Breast Implant Infections. *Infect Dis Clin N Am* 2012; 26: 111-125.
11. Henriksen TF, Hölmich LR, Fryzek JP, Friis S, McLaughlin JK, Høyer AP, Kjøller K, Olsen JH. Incidence and severity of short-term complications after breast augmentation: results from a nationwide breast implant registry. *Ann Plast Surg* 2003; 51(6): 531-539.
12. Washer LL, Gutowsky K. Breast implant infections. *Infect Dis Clin N Am* 2012; 26: 111-125.
13. Rieger UM, Pierer G, Luscher NJ, Trampuz A. Sonication of removed breast implant for improved detection of subclinical infection. *Aesthetic Plast Surg* 2009; 33(3): 404-408.
14. Rieger UM, Mesina J, Kalbermatten DF, Haug M, Frey HP et al. Bacterial biofilm and capsular contracture in patients with breast implant. *Br J Surg* 2013; 100(6): 768-774.
15. Arad E, Navon-Venezia S, Gur E, Kuzmenko B, Glick R et al. Novel rat model of methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* - infected silicone breast implant: a study of biofilm pathogenesis. *Plast Reconstr Surg* 2013; 131(2): 205-214.

16. Del Pozo JL, Tran NV, Petty PM, Johnson CH, Walsh MF. Pilot study of association of bacteria on breast implants with capsular contracture. *J Clin Microbiol*. 2009; 47 (5): 1333-1337.
17. Spear SL, Howard MA, Boehmeler JH, Ducic I, Low M et al. The infected or exposed Breast implant: Management and treatment strategies. *Plast Reconstr Surg* 2004; 113(6): 1634-1644.
18. Costerton JW, Montanaro L, Arciola CR. Biofilm in implant infections: its production and regulation. *Int J Artif Organs* 2005; 28(11): 1062-1068.
19. Del Pozo JL, Patel R. The challenge of treating biofilm-associated bacterial infections. *Clin Pharm Ther* 2007; 82(2): 204-209.
20. Bjarnsholt T. The role of bacterial biofilms in chronic infections. *APMIS Suppl* 2013; 136: 1-51.
21. Hu H, Jacombs A, Vickery K, Merten SL, Pennington DG, Deva AK. Chronic biofilm infection in breast implants is associated with an increased T-Cell lymphocytic infiltrate: implications for breast implant-associated lymphoma. *Plast Reconstr Surg* 2015; 135(2): 319-329.
22. Asplund O, Gylbert L, Jurell G, Ward C. Textured or smooth implants for submuscular breast augmentation: a controlled study. *Plast Reconstr Surg* 1996; 99: 1934-1939.
23. Tarpila E, Ghassemifar R, Fagrell D, Berggren A. Capsular contracture with textured versus smooth saline-filled implants for breast augmentation: a prospective clinical study. *Plast Reconstr Surg* 1997; 99: 1934-1939.
24. Collis N, Coleman D, Foo IT, Sharpe DT. Ten year review of a prospective randomized controlled trial of textured versus smooth subglandular silicone gel breast implants. *Plast Reconstr Surg* 2000; 106: 786-791.
25. Olsen M, Lefta M, Dietz J, Brandt KE, Aft R, Matthews R et al. Risk factors for surgical site infection after major breast operation. *J Am Coll Surg* 2008; 207: 326-335.
26. Javaid M, Shibu M. Breast implant infection following nipple piercing. *Br J Plast Surg* 1999; 52: 676-677.
27. Wixstrom RN, Stutman RL, Burke RM, Mahoney AK, Codner MA. Risk of breast implant bacterial contamination from endogenous breast flora, prevention with nipple shields, and implications for biofilm formation. *Aesthet Surg J* 2012; 32(8): 956-963.
28. Bondurant S, Ernster V, Herdman R, Editors: Committee on the Safety of Silicone Breast Implants. Institute of Medicine. 1999, pp. 61-63.
29. Brand KG. Infections of mammary prostheses. A survey and questions of prevention. *Ann Plast Surg* 1993; 30: 289-295.
30. Anger J. The reuse of tissue expanders in developing countries. *Plast Reconstr Surg* 1991; 92: 372-373.
31. Westreich M, Yeschua R. The reuse of tissue expanders in developing countries. *Plast Reconstr Surg* 1995; 95: 200.
32. McCarthy C, Disa J, Pusic A, Mehrara BJ, Cordeiro PG. The effect of closed-suction drains on the incidence of local wound complications following tissue expander/implant reconstruction: a cohort study. *Plast Reconstr Surg* 2008; 119: 2018-2022.
33. 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. *Aesth Plast Surg* 2017; 31(4): 325-329.
34. Cunha BA, Babu J, Eisenstein L. *Pseudomonas aeruginosa* infection associated with a breast implant. *Infect Dis Clin Prac* 2008; 16(4): 268-269.
35. Basile A, Basile F, Basile A. Late infection following breast augmentation with textured silicone gel-filled implants. *Aesthetic Surg* 2005; 25: 249-254.
36. Pajkos A, Deva ASK, Vickery K, Cope C, Chang L et al. Detection of subclinical infection in significant breast implant capsule. *Plast Reconstr Surg* 2003; 111: 1605-1611.
37. Niazi Z, Salzberg CA, Montecalvo M. *Candida albicans* infection of bilateral polyurethane-coated silicone gel breast implant. *Ann Plast Surg* 1996; 37(1): 91-93.
38. Rahav G, Pitlik S, Amitai Z, Lavy A, Blech M, et al. An outbreak of mycobacterium Jacuzzi infection following insertion of breast implant. *Clin Infect Dis* 2006; 43 (7): 823-830.
39. Macadam SA, Mehling BM, Fanning A, Dufton JA, Kowalewska-Grochowska K et al. Nontuberculous mycobacterial breast implants infections. *Plast Reconstr Surg* 2007; 119(1): 337-344.
40. Macadam SA, Mehling BM, Fanning A, Dufton JA, Kowalewska-Grochowska KT, Lennox P et al. Non-tuberculous mycobacterial breast implant infections. *Plast Reconstr Surg* 2007; 119(1): 337-344.
41. Fodor L, Ramon Y, Ullmann Y, Eldor L, Peled JJ. Fate of exposed breast implants in augmentation mammoplasty. *Ann Plast Surg* 2003; 50(5): 447-449.
42. Phillips BT, Bishawi M, Dagum AB, Khan SU, Bui DT. A systematic review of antibiotic use and infection in breast reconstruction: what is the evidence? *Plast Reconstr Surg* 2013; 131: 1-13.
43. Drinane J, Bergman RS, Folkers BL, Kortes M. Revisiting triple antibiotic irrigation of breast implant pockets: a placebo-controlled single practice cohort study. *Plast Reconstr Surg Global Open* 2013; 1(7): e55.
44. Huang N, Liu M, Yu P, Wu J. Antibiotic prophylaxis in prosthesis-based mammoplasty: A systematic review. *Int J Surg* 2015; 15: 31-37.
45. Feldman EM, Kontoyiannis DP, Sharabi SE, Lee E, Kaufman Y, Heller L. Breast implant infections: is cefazolin enough? *Plast Reconstr Surg* 2010; 126 (3): 779-785.
46. Drinane JJ, Kortes MJ, Bergman RS, Folkers BL. Evaluation of antibiotic irrigation versus saline irrigation in reducing the long-term incidence and severity of capsular contraction after primary augmentation mammoplasty. *Ann Plast Surg* 2014 August 20 (Epub ahead of print).
47. Hardwicke JT, Bechar J, Skillman JM. Are systemic antibiotics indicated in aesthetic breast surgery? A systematic review of the literature. *Plast Reconstr Surg* 2013; 131 (6): 1395-1403.
48. Mendes D, Veiga D, Veiga-Filho J, Fonseca F, de Paiva L, Novo N et al. Application time for postoperative wound dressing following breast augmentation with implants: study protocol for a randomized controlled trial. *Trials* 2015; 16(1): 19-24.

Correspondencia:**Dr. Jesús Cuenca Pardo**

Consultorios Hospital San Agustín.
Privada de Jerez Núm. 51,
Col. Insurgentes Mixcoac, 03920, México, D.F.
E-mail: jcuenca001@gmail.com