

## Profilaxis con perlas de antibióticos absorbibles en la reconstrucción mamaria inmediata

Dra. Denise M. Kenna  
Busayo B. Irojah, MD  
KimberLee Mudge, MD  
Kendra Eveler, PA-C.

York, Pensilvania



La reconstrucción mamaria con un expansor tisular es la técnica más utilizada para la reconstrucción después de una mastectomía. Los datos demográficos de la Sociedad Estadounidense de Cirujanos Plásticos muestran 95 589 reconstrucciones mamarias en 2013, con más de 68 000 pacientes que se sometieron a una reconstrucción con expansores de tejido. Una tendencia similar continúa hoy. La reconstrucción con expansor de tejidos es atractiva por varias razones: la relativa facilidad de la técnica, el mínimo tiempo de anestesia adicional y la reversibilidad. Aunque existen varias desventajas de la reconstrucción con expansores de tejido, la más devastadora es la mayor infección

*De los Departamentos de Cirugía Plástica y Cirugía General, York Hospital Wellspan Health; y Leader Surgical Associates.*

*Recibido para publicación el 19 de abril de 2017; aceptado el 18 de octubre de 2017.*

*Presentado en la 63.ª Reunión Anual de la Sociedad de Cirugía Plástica Robert Ivy H. Pennsylvania, en Filadelfia, Pensilvania, el 22 de abril de 2017.*

*Copyright © 2017 por la Sociedad Americana de Cirujanos Plásticos*

DOI: 10.1097/PRS.0000000000004203

**Antecedentes:** La reconstrucción mamaria con expansores de tejido es el modo más común de reconstrucción después de la mastectomía. La infección que requiere la extracción del expansor tisular es una complicación importante que genera malestar en el paciente y aumenta los costos de atención médica.

**Métodos:** Durante 3 años, un solo cirujano realizó 127 reconstrucciones mamarias con expansores de tejido. Cincuenta y nueve de estas reconstrucciones se realizaron utilizando un protocolo estandarizado en el que los pacientes se lavaron con clorhexidina varios días antes de la cirugía y recibieron antibióticos intravenosos antes de la operación.

Intraoperatoriamente, la bolsa submuscular fue irrigada con solución triple antibiótica y la piel fue preparada nuevamente con povidona yodada antes de la colocación del expansor. Este grupo se denominó grupo previo a la intervención. Sesenta y ocho de las reconstrucciones se realizaron utilizando el protocolo estandarizado con la adición de microesferas de antibióticos biodegradables (**Stimulan** con vancomicina y gentamicina) en la bolsa submuscular. Este grupo constituyó el grupo post intervención.

**Resultados:** La tasa de pérdida del expansor tisular causada por la infección fue del 11,9 % en el grupo antes de la intervención y del 1,5 % en el grupo después de la intervención ( $p=0,024$ ). Un índice de masa corporal más alto se asoció con un aumento estadísticamente significativo de infecciones que requerían la extracción del expansor.

**Conclusión:** El uso de microesferas absorbibles de antibiótico en la bolsa submuscular redujo 8 veces el riesgo de infección periprotésica del implante que requería la extracción del implante. (*plástico Reconstr. Cirugía*141: 486e, 2018.)

**CLÍNICA/NIVEL DE EVIDENCIA:** Terapéutico, III.

tasa encontrada con dispositivos implantables. Como cirujanos estamos ante un colgajo de mastectomía con algún elemento de isquemia y un cuerpo extraño implantado. Se ha informado que la incidencia informada de infección periprotésica oscila entre el 2,5 y el 24 por ciento.<sup>2-10</sup> Esto se traduce en aproximadamente 10.000 pacientes por año. La mayoría de estas infecciones ocurren dentro de los primeros 4 meses después de la operación.<sup>3,4,8,11-13</sup>

Los estudios han intentado analizar los factores de riesgo asociados con el aumento de la tasa de infección. La edad, la diabetes, la hipertensión, la quimioterapia preoperatoria, el índice de masa corporal elevado, el tamaño de las mamas, la radioterapia, la disección de los ganglios linfáticos, el tabaquismo y la bilateralidad se han citado como factores de riesgo.<sup>3,4,8,12</sup> Estos estudios nos ayudan a identificar a los pacientes con mayor riesgo de complicaciones postoperatorias, pero la realidad es que muchos pacientes acuden a nuestros consultorios con estas comorbilidades.

**Divulgación:** Los autores no tienen ningún interés económico que declarar en relación con el contenido de este artículo.

Varias instituciones han desarrollado protocolos para el diagnóstico y tratamiento de las infecciones por expansores.<sup>12,13</sup> Estas pautas son útiles cuando los pacientes presentan senos inflamados e hinchados, pero son los casos que resultan en explantación los que alentaron a nuestra especialidad a enfocarse en la prevención. Un estudio que analizó el Proyecto de mejora de la atención quirúrgica con uso limitado de antibióticos intravenosos perioperatorios en pacientes con expansores tisulares mostró un aumento de 4 veces en las infecciones, lo que llevó a los autores a recomendar el uso adicional de antibióticos post operatorios.<sup>14</sup> Khansa et al. publicó un artículo en 2014 que describe un protocolo estandarizado de mejores prácticas para reducir las infecciones.<sup>11</sup> A pesar de seguir las mismas recomendaciones, las infecciones en nuestra práctica continuaron a una tasa de aproximadamente el 16 por ciento.

La pérdida de los expansores secundaria a una infección es un evento cargado de emociones tanto para el paciente como para el cirujano. El coste económico de esta complicación también es importante, con estancias hospitalarias más largas y procedimientos quirúrgicos repetidos. Frustrados por esto, buscamos algunas modificaciones adicionales para ayudar a reducir la tasa de infección. Como medida de mejora de la calidad, comenzamos a agregar sulfato de calcio absorbible (**Stimulan**; Biocomposites, Wilmington, NC), preparado como perlas cargadas con antibiótico, en el bolsillo del expansor antes del cierre. El objetivo de nuestro estudio fue evaluar los efectos de esta modificación del protocolo en las tasas de infección periprotésica que dieron lugar a la explantación del expansor.

## PACIENTES Y MÉTODOS

Realizamos una revisión retrospectiva de todas las reconstrucciones mamarias que se realizaron después de la mastectomía por neoplasia mamaria o profilaxis por el autor principal (D.M.K.). Se colocaron expansores de tejido en el momento de la mastectomía usando un expansor de superficie texturizada bidimensional con una válvula integrada (Mentor, Minneapolis, Minnesota). A todos los pacientes también se les colocó una matriz dérmica acelular AlloDerm esterilizada terminalmente (LifeCell Corp., Bridgewater, NJ) con cobertura submuscular. En todos los casos se utilizaron drenajes aspirativos.

Como lo describen Khansa et al.,<sup>11</sup> se aplicó un protocolo estandarizado a todas las pacientes a las que se les insertaron expansores de tejido en el momento de la reconstrucción mamaria inmediata después de la mastectomía. Su protocolo se resume aquí ya que se divide en tres partes: preoperatorio, intraoperatorio y posoperatorio. Se indicó a los pacientes que se lavaran con clorhexidina varios días antes y

en la mañana de la cirugía. Todos los pacientes recibieron antibióticos intravenosos preoperatorios (cefalosporina o clindamicina). La administración repetida era rutinaria si el procedimiento duraba más de 4 horas. Después de que el cirujano oncológico completó la mastectomía, se creó un bolsillo submuscular elevando el músculo pectoral. Se seccionó la unión inferior del músculo pectoral mayor y se suturó AlloDerm (LifeCell) al músculo usando Vicryl 2-0 (Ethicon, Inc., Somerville, NJ). Se colocó el expansor en el bolsillo subpectoral y se cubrió con AlloDerm y se suturó con Vicryl 2-0 a la pared torácica a la altura del pliegue infra mamario. La bolsa fue irrigada con solución de triple antibiótico (es decir, cefazolina, bacitracina y gentamicina) y la piel fue preparada nuevamente con povidona yodada antes de la colocación del expansor. El expansor también se sumergió en la solución de triple antibiótico. El cirujano implantador se puso un nuevo par de guantes estériles antes de la colocación. Los expansores se llenaron de forma conservadora para no ejercer una presión indebida sobre los colgajos de mastectomía. Se utilizaron drenajes Jackson-Pratt con un no. 10 drenaje colocado en la axila y un no. 7 drenaje colocado en el pliegue infra mamario. Los antibióticos se continuaron después de la operación hasta la eliminación del drenaje final.

El grupo de pacientes de diciembre de 2012 a septiembre de 2014 utilizó las recomendaciones de Khansa et al. para el Protocolo de Buenas Prácticas. Los pacientes de noviembre de 2014 a julio de 2016 se adhirieron a todos los protocolos de mejores prácticas mencionados anteriormente con la modificación intraoperatoria adicional de la colocación de sulfato de calcio absorbible (5 cc de Stimulan) mezclado con 500 mg de vancomicina y 240 mg de gentamicina y moldeado en perlas.

Las perlas se colocaron en el bolsillo submuscular antes de colocar el expansor. El cabestrillo muscular AlloDerm se colocó sobre el expansor y se suturó como se describió anteriormente. Las incisiones se cerraron en múltiples capas. Los drenajes se retiraron cuando la producción diaria fue inferior a 30 ml durante 24 horas. Todos los drenajes, independientemente del gasto, se retiraron al final de la semana 4 del postoperatorio. Se continuaron los antibióticos orales hasta que se retiraron los drenajes.

Para evitar incluir pacientes con un síndrome inflamatorio no infeccioso, nuestro estudio incluyó solo a aquellos pacientes con una infección confirmada del expansor tisular que condujo a la extracción del expansor. Todas las infecciones cumplieron con la definición estricta de una infección profunda del sitio quirúrgico que involucra un implante según lo determinado por los Centros para el Control y la Prevención de Enfermedades. De acuerdo con esta definición, los pacientes cumplían al menos uno de los

Tabla 1. Comparación de variables de pacientes por grupo

	Preintervención	Postintervención	p*
No.	59	68	
Edad media	51	51	0.665
Mama mediana			
Peso (gramos)	490	508	0.650
IMC medio,			
kg/m <sup>2</sup>	24.5	25.3	0.713
Diabetes	0	5	0.061
Actual fumador	0	4	0.123
Quimioterapia	10	15	0.510
Terapia de radiación	10	14	0.601

IMC, índice de masa corporal.

\* Los resultados no muestran diferencias significativas entre los grupos ( $p > 0,05$ ).

siguientes criterios: drenaje purulento, dehiscencia espontánea de la incisión quirúrgica con cultivos positivos, evidencia de absceso o diagnóstico por parte del cirujano de una infección profunda que ocurra hasta 1 año después de la operación.<sup>15</sup>

La infección se definió como la presencia de signos o síntomas compatibles con una respuesta inflamatoria localizada, como calor, sensibilidad, hinchazón, eritema o supuración con o sin fiebre. Cualquier paciente con signos de infección fue hospitalizado. Si había líquido periprotésico, se tomaba una muestra y se enviaba para cultivo. Los pacientes comenzaron con antibióticos intravenosos de amplio espectro hasta que se devolvieron los resultados del cultivo. El tratamiento fue el mismo para ambas cohortes. Los pacientes que no respondieron a los antibióticos se sometieron a la explantación de sus expansores. Como se señaló anteriormente, optamos por no incluir pacientes con celulitis que no procedieron a la explantación en nuestro estudio. Nuestra preocupación era que las reacciones inflamatorias pudieran imitar infecciones y sesgar nuestros datos. Por lo tanto, nuestro estudio se modeló a partir de varios otros estudios que observaron estrictamente la explantación.

También se evaluaron las características de los pacientes que se sabe que están asociadas con la infección del sitio quirúrgico, como la edad, el índice de masa corporal, el tabaquismo actual, la diabetes, la quimioterapia preoperatoria y los antecedentes de radioterapia. En la tabla 1 se muestran las variables de los pacientes por grupo.

Se obtuvo el consentimiento informado de todos los pacientes del grupo postintervención. Se explicó a los pacientes el motivo de la inclusión de las perlas y se les dio la opción de rechazar su uso. Ningún paciente rechazó. Se informó a los pacientes que el producto estaba aprobado por la Administración de Drogas y Alimentos de los EE. UU., pero que su uso en la reconstrucción mamaria no estaba indicado en la etiqueta.

### Análisis estadístico

Los datos se analizaron utilizando MedCalc Statistical Software versión 16.4.3 (MedCalc Software,

Ostend, Bélgica; <https://www.medcalc.org>; 2016) e IBM SPSS Versión 23.0 (IBM Corp., Armonk, NY). Las comparaciones entre grupos se realizaron con muestras independientes *t* pruebas para medir datos y pruebas de proporciones y chi-cuadrado/test exacto de Fisher para variables categóricas. Los resultados se consideraron significativos en  $p < 0,05$ .

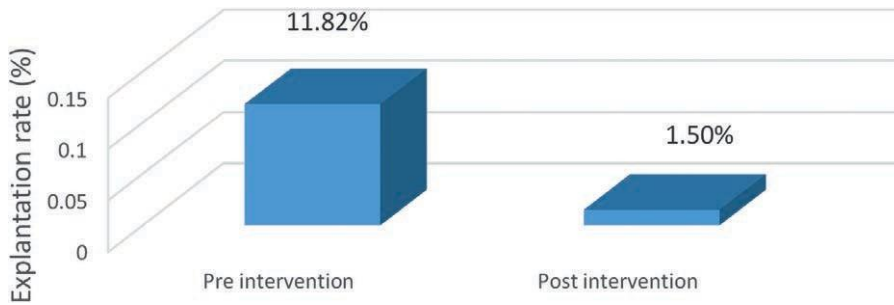
## RESULTADOS

Nuestra revisión incluyó 127 mamas pertenecientes a 74 pacientes. Había 59 senos (46,5 por ciento) en el grupo de pre-intervención y 68 senos (53,5 por ciento) en el grupo de post intervención. La tasa de pérdida del expansor tisular a causa de la infección en el grupo previo a la intervención fue del 11,9 % (siete de 59). Los cultivos de los expansores explantados en este grupo crecieron *Pseudomonas* (tres pacientes), *Staphylococcus epidermidis* (tres pacientes), y *Escherichia coli* (un paciente). En el grupo posterior a la intervención, la tasa de infección que dio lugar a la explantación fue del 1,5 por ciento (uno de 68;  $p = 0,024$ ) (fig. 1). Los cultivos del expansor explantado crecieron especies de *Pseudomonas*. Todas las infecciones ocurrieron dentro de las primeras 6 semanas después de la cirugía.

Un índice de masa corporal más alto se asoció con un aumento estadísticamente significativo de las infecciones que requirieron la extracción del implante. La mediana del índice de masa corporal en el grupo de explantación fue de 38,9 kg/m<sup>2</sup> en comparación con 24,5 kg/m<sup>2</sup> en aquellos sin infección que conduce a la explantación ( $p = 0,004$ ). La mediana de edad de los pacientes que se sometieron a una explantación secundaria a infección fue de 53,5 años frente a los 51 años de aquellos sin infección ( $p = 0,137$ ); El 16,7 % (cuatro de 24) de las mamas que recibieron radioterapia previa en la pared torácica desarrollaron una infección que requirió la extracción del expansor en comparación con el 3,9 % (cuatro de 103) en el grupo que no recibió radioterapia ( $p = 0,069$ ). Tres de los pacientes con radioterapia de la pared torácica y explicación con expansor estaban en el grupo anterior a la intervención y uno en el grupo posterior a la intervención. El consumo de cigarrillos, el peso de las mamas, la diabetes y la quimioterapia preoperatoria no influyeron en el riesgo de explantación del expansor ( $p > 0,05$ ). No hubo deflación espontánea de ninguno de los expansores durante este estudio.

## DISCUSIÓN

Aproximadamente el 70 por ciento de las pacientes de mastectomía que optan por la reconstrucción lo hacen con el uso de expansores de tejido. La infección postoperatoria es una de las complicaciones más significativas de este procedimiento. La infección puede variar desde



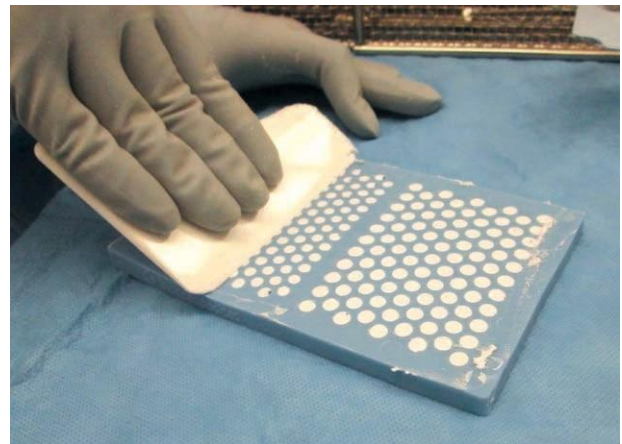
**Figura 1.** Tasa de explantación en el grupo de pre intervención frente al grupo de post intervención.

leve, que requiere sólo un curso corto de antibióticos, a una infección más significativa que resulta en la pérdida del expansor. Los cirujanos plásticos son conscientes del tremendo costo que esto tiene en los dólares de atención médica, ya que implica hospitalizaciones adicionales y múltiples operaciones. Los pacientes experimentan una pérdida financiera personal con deducibles altos y pérdida de empleo a medida que se amplían los horarios de tratamiento. Además, el impacto psicológico en los pacientes es considerable, como todos hemos visto de primera mano.

En la búsqueda continua de minimizar las complicaciones infecciosas y mejorar nuestro rendimiento quirúrgico, exploramos el uso de antibióticos profilácticos en forma de microesferas de antibióticos absorbibles. El concepto de usar un vehículo para la administración local de antibióticos en los tejidos ha sido bien conocido principalmente en la literatura ortopédica y vascular usando microesferas de polimetilmetacrilato, con tasas de eliminación de infecciones que van del 60 al 100 por ciento.<sup>16-21</sup> Recientemente, el polimetilmetacrilato se ha utilizado con éxito en el tratamiento de infecciones mamarias periprotésicas con resultados favorables.<sup>22</sup> Desafortunadamente, la alta temperatura generada durante la polimerización limita los antibióticos que se pueden usar con polimetilmetacrilato. Estas perlas también deben retirarse en una operación futura, lo cual es una desventaja.<sup>22</sup> Un sistema de entrega totalmente biodegradable sería una solución más práctica.

Stimulan se describe como un alfa-hemihidrato de sulfato de calcio estéril completamente sintético y de alta pureza.<sup>23</sup> Se prepara en el punto de uso en el quirófano mediante la combinación de polvo de alfa-hemihidrato de sulfato de calcio con una solución de mezcla provista. La pasta resultante se transfiere a un molde flexible, en el que se endurece para formar gránulos hemisféricos para su implantación mediante el empaquetamiento en el sitio quirúrgico. El molde se puede utilizar para hacer tres tamaños de perlas de varios diámetros (3 a 6 mm) (Figs. 2 y 3).

En los Estados Unidos, Stimulan está aprobado por la Administración de Drogas y Alimentos de los EE. UU. solo como relleno de vacíos óseos. Sin embargo, en los últimos años, este



**Figura 2.** Preparación de microesferas de antibiótico utilizando un molde.



**Fig. 3.** Perlas terminadas listas para usar.

El material ha sido ampliamente adoptado por los médicos, bajo el uso dirigido por el médico, para combinarlo con antibióticos para una amplia gama de indicaciones, como infecciones asociadas con articulaciones protésicas, implantes de pene y osteomielitis.<sup>24-27</sup> Las perlas cargadas con antibióticos se pueden preparar intraoperatoriamente mezclando un antibiótico en polvo elegido con el polvo de hemihidrato y/o reemplazando la solución de mezcla con un volumen equivalente de una solución de antibiótico elegido.<sup>24,28</sup> El perfil de reabsorción

de este material de sulfato de calcio depende del sitio quirúrgico. Cuando se coloca dentro de un defecto óseo, se ha informado la absorción mediante evaluación radiográfica de 6 semanas a 3 meses.<sup>29,30</sup>

La tasa de reabsorción en el tejido blando es mucho más rápida a las 2 o 3 semanas.<sup>31,32</sup> Para sitios quirúrgicos con mayor transferencia de fluidos, el período de elución puede reducirse.<sup>28</sup>

Hay una serie de estudios in vitro publicados para determinar la elución de antibióticos de perlas de sulfato de calcio. Un estudio diseñado para imitar las condiciones de elución en la implantación en un defecto óseo pequeño observó un perfil de elución prolongado tanto de vancomicina como de gentamicina, con concentraciones eluidas de 590 y 6 µg/ml, respectivamente, a los 42 días.<sup>33</sup> Otro estudio para determinar el efecto de diferentes fluidos corporales simulados en la elución de antibióticos del sulfato de calcio mostró niveles elevados de antibióticos eluidos durante las primeras 24 horas (3074 µg/ml de vancomicina a las 24 horas), que fue disminuyendo progresivamente durante los siguientes 21 días (2 µg/ml para vancomicina durante 21 días).<sup>34</sup> Es difícil correlacionar las condiciones in vitro con el desempeño clínico in vivo, especialmente porque este sitio quirúrgico tiene un alto volumen de secreción serosa.

Un estudio que analizó los niveles de antibióticos en el suero y en los drenajes Davol (Bard, Covington, Ga.) de pacientes con microesferas Stimulan (240 mg de tobramicina/500 mg de vancomicina por 5 cc de sulfato de calcio) encontró concentraciones iniciales altas en el efluente del drenaje con una disminución gradual.<sup>35</sup> En su población de estudio, solo seis de 50 pacientes demostraron niveles séricos analizables, ninguno de los cuales fue preocupante por toxicidad sistémica, y todos fueron de corta duración.<sup>35</sup>

Nuestros resultados mostraron una impresionante reducción de 8 veces en la explantación de expansores de tejido secundaria a infección. La única paciente en el grupo posterior a la intervención que perdió su expansor tenía antecedentes de lumpectomía con irradiación mamaria parcial usando un catéter de braquiterapia MammoSite (Hologic, Inc., Marlborough, Mass.). Después de someterse a una mastectomía con preservación de la piel a través de la misma incisión, la cicatrización de la herida fue deficiente al comienzo del período posoperatorio y, posteriormente, desarrolló una infección que requirió la extracción del expansor. Se ha observado en varios estudios que la radioterapia anterior de la pared torácica aumenta las complicaciones generales con tasas de explantación significativamente más altas.<sup>36–39</sup> Sin embargo, en nuestro estudio, la radioterapia previa no predijo la explantación, lo que puede haber sido influenciado por el pequeño número de pacientes con irradiación previa de la pared torácica.

Nuestra selección de antibióticos de vancomicina y gentamicina se basó en datos hospitalarios que mostraban *Stafilococo* y *Pseudomonas* como organismos prominentes asociados con el implante mamario

infecciones. Esto fue confirmado por un estudio reciente que revisó más de 3000 pacientes con reconstrucción inmediata con expansor de tejido.<sup>13</sup> De los organismos identificados que resultaron en infección, el 73 por ciento eran grampositivos y el 27 por ciento eran gramnegativos. En la revisión, llegaron a la conclusión de que un régimen de antibióticos para tratar tales infecciones debe incluir antibióticos resistentes a la meticilina. Cobertura de *estafilococo aureus* y cobertura de *Pseudomonas* porque estos representaron el 60 por ciento de las infecciones en su institución. En nuestra institución, resistente a la meticilina

*S. aureus* la susceptibilidad a la vancomicina fue del 100 por ciento, y *Pseudomonas* era 86 por ciento susceptible a la gentamicina. Aunque Zosyn (Pfizer, Inc., New York, NY) y cefepima mostraron mayor cobertura de *Pseudomonas*, nos preocupaba una posible reacción alérgica a la penicilina y las cefalosporinas. Nuestra población de pacientes en este estudio no tenía alergias a la vancomicina o la gentamicina. Por supuesto, la elección de antibióticos se modificaría para los pacientes con alergias, y se deberían considerar las susceptibilidades de los microorganismos institucionales.

Una revisión de la literatura mostró un estudio reciente que utilizó una irrigación antibiótica postoperatoria continua cerrada durante 24 horas que redujo su tasa total de explantación prematura del 20 por ciento al 2,9 por ciento.<sup>40</sup> Utilizaron un sistema de riego salino combinado con gentamicina, cefazolina y bacitracina a un caudal de 40 ml/hora durante 24 horas. Sus datos postratamiento son similares a los de nuestro estudio. Creemos que el uso de un transportador biodegradable simplificaría la administración de antimicrobianos.

Otra área de mayor interés con respecto al uso de antimicrobianos son las biopelículas. Una biopelícula se describe como una comunidad de bacterias encerrada en una matriz polimérica autoproducida y adherida a una superficie. Las infecciones asociadas a las biopelículas son altamente resistentes a la terapia antimicrobiana tradicional, ya que la matriz protege a las bacterias de los antibióticos y de las defensas del huésped.<sup>41</sup> Las biopelículas se han implicado en la infección recalcitrante<sup>42</sup> y en contractura capsular,<sup>43,44</sup> y más recientemente se han investigado en relación con el linfoma anaplásico de células grandes asociado con implantes mamarios.<sup>45</sup> El trabajo publicado recientemente ha demostrado que las altas concentraciones de antibióticos liberados del sulfato de calcio pueden reducir significativamente la formación de biopelículas durante varios días, lo que da como resultado reducciones logarítmicas significativas o la destrucción completa de las biopelículas maduras.<sup>46–48</sup>

### Limitaciones

Nuestros datos se basan en los resultados de un solo cirujano; por lo tanto, nuestra muestra puede no ser representativa de todas las pacientes sometidas a reconstrucción mamaria protésica después de una mastectomía. una advertencia

del estudio es que, con solo una infección en el grupo posterior a la intervención, es difícil determinar el impacto de las variables de confusión (es decir, índice de masa corporal, radioterapia). Aunque es un hallazgo clínicamente positivo que solo hubo una infección en el grupo posterior a la intervención, un estudio más grande que utilice un tamaño de muestra para un estudio de no inferioridad puede brindar más información sobre la significación estadística. Además, dada la naturaleza retrospectiva de nuestro estudio, existe la posibilidad de sesgo. Aunque los resultados de nuestro estudio de mejora de la calidad son favorables, un estudio prospectivo sobre microesferas de antibióticos absorbibles delinearía aún más su beneficio.

## Futuro

Nos sentimos alentados por los resultados de este estudio y hemos comenzado a usar microesferas de sulfato de calcio cargadas con antibióticos en operaciones de segunda etapa de alto riesgo para retirar expansores y convertirlos en implantes de silicona o solución salina. Consideramos de alto riesgo a las pacientes que han sido irradiadas ya sea en años anteriores o después de una mastectomía. Se ha demostrado que las tasas de infección para este grupo de pacientes son del 15 al 35 por ciento con este procedimiento de intercambio.<sup>36-39</sup>

Un estudio mostró que un uso prolongado (30 días) de Bactrim DS oral (Abbott Laboratories, Abbott Park, Ill.) redujo las complicaciones infecciosas del 35 al 8 por ciento en comparación con un ciclo de cefalosporinas de 7 días.<sup>49</sup> Teniendo en cuenta este estudio, consideramos que los pacientes irradiados que se someten a cirugía de segunda etapa podrían beneficiarse de la colocación de microesferas de antibióticos absorbibles.

También podemos buscar disminuir la duración del uso posoperatorio de antibióticos orales en nuestras reconstrucciones inmediatas con expansores tisulares para reducir las complicaciones del uso prolongado de antibióticos orales. Será interesante ver si la liberación localizada de antibióticos de alta concentración en el bolsillo de la mastectomía será suficiente para mantener nuestros resultados favorables.

**Dra. Denise M. Kenna** 2350  
Camino de la Libertad, Suite 107  
York, Pensilvania 17492  
dmkenna@comcast.net

## EXPRESIONES DE GRATITUD

Los autores desean agradecer a Rod Grim, Ph.D., Ted Bell, MS y Jenn Martin, Ph.D., por su ayuda con respecto al análisis estadístico del proyecto.

## REFERENCIAS

1. Sociedad Americana de Cirujanos Plásticos. Estadísticas de cirugía plástica de 2013. Disponible en: <http://www.plasticsurgery.org/news/>

- plastic-surgery-statistics/2013.html. Consultado el 23 de septiembre de 2016.
- Armstrong RW, Berkowitz RL, Bolding F. Infección después de la reconstrucción mamaria. *Ann Plast Cirugía*. 1989; 23:284–288.
  - Disa JJ, Ad-EI DD, Cohen SM, Cordeiro PG, Hidalgo DA. La extracción prematura de expansores tisulares en la reconstrucción mamaria. *Cirugía plástica de reconstrucción*. 1999; 104: 1662–1665.
  - Nahabedian MY, Tsangaris T, Momen B, Manson PN. Complicaciones infecciosas tras reconstrucción mamaria con expansores e implantes. *Cirugía plástica de reconstrucción*. 2003; 112: 467–476.
  - Pinsolle V, Grinfeder C, Mathoulin-Pelissier S, Faucher A. Análisis de complicaciones de 266 reconstrucciones mamarias inmediatas. *J Plast Reconstr Aesthet Surg*. 2006;59:1017–1024.
  - Cordeiro PG, McCarthy CM. La experiencia de 12 años de un solo cirujano con la reconstrucción mamaria con expansor de tejido/implante: Parte I. Un análisis prospectivo de las complicaciones tempranas. *Cirugía plástica de reconstrucción*. 2006; 118: 825–831.
  - Spear SL, Majidian A. Reconstrucción mamaria inmediata en dos etapas utilizando expansores de tejido con válvula integrada texturizada e implantes mamarios: una revisión retrospectiva de 171 reconstrucciones mamarias consecutivas de 1989 a 1996. *Cirugía plástica de reconstrucción*. 1998; 101: 53–63.
  - Francis SH, Ruberg RL, Stevenson KB, et al. Factores de riesgo independientes de infección en la reconstrucción mamaria con expansor de tejido. *Cirugía plástica de reconstrucción*. 2009; 124: 1790–1796.
  - Spear SL, Seruya M. Manejo de prótesis mamarias infectadas o expuestas: la experiencia de 15 años de un solo cirujano con 69 pacientes. *Cirugía plástica de reconstrucción*. 2010;125:1074–1084.
  - Reish RG, Damjanovic B, Austen WG Jr, et al. Infección después de la reconstrucción basada en implantes en 1952 reconstrucciones mamarias consecutivas: Tasas de rescate y predictores de éxito. *Cirugía plástica de reconstrucción*. 2013;131:1223–1230.
  - Khansa I, Hendrick RG Jr, Shore A, Meyerson J, Yang M, Boehmler JH IV. Reconstrucción mamaria con expansores de tejido: implementación de un protocolo estandarizado de mejores prácticas para reducir las tasas de infección. *Cirugía plástica de reconstrucción*. 2014;134:11–18.
  - Viola GM, Selber JC, Crosby M, et al. Recuperación del expansor de tejido mamario infectado: un enfoque multidisciplinario estandarizado. *Plast Reconstr Surg Glob Abierto* 2016;4:e732.
  - Viola GM, Baumann DP, Mohan K, et al. Mejora de los regímenes antimicrobianos para el tratamiento de infecciones relacionadas con el expansor de tejido mamario. *Plast Reconstr Surg Glob Abierto* 2016;4:e704.
  - Clayton JL, Bazakas A, Lee CN, Hultman CS, Halvorson EG. Una vez no es suficiente: la retención de antibióticos profilácticos posoperatorios en la reconstrucción mamaria protésica se asocia con un mayor riesgo de infección. *Cirugía plástica de reconstrucción*. 2012;130:495–502.
  - Horan TC, Andrus M, Dudeck MA. Definición de vigilancia de CDC/NHSN de infección asociada a la atención médica y criterios para tipos específicos de infecciones en el entorno de atención aguda. *Control de infecciones Am J* 2008;36:309–332.
  - Kretlow JD, Brown RH, Wolfswinkel EM, et al. Rescate de dispositivo de asistencia ventricular izquierdo infectado con perlas de antibiótico. *Cirugía plástica de reconstrucción*. 2014;133:28e–38e.
  - Benaerts PJ, Ridler BM, Vercaeren P, Thompson JF, Campbell WB. Perlas de gentamicina en cirugía vascular: resultados a largo plazo de la implantación. *Cirugía Cardiovascular*. 1999;7:447–450.
  - Scott DM, Rotschafer JC, Behrens F. Uso de perlas impregnadas de polimetilmetacrilato de vancomicina y tobramicina en el tratamiento de la osteomielitis crónica. *Medicamentos Intel Clin Pharm*. 1988; 22:480–483.
  - Stone PA, Back MR, Armstrong PA, et al. Evolución de la microbiología y el tratamiento de infecciones extracavitarias de injertos protésicos. *Cirugía Vascular Endovascular*. 2008;42:537–544.

20. Stone PA, Mousa AY, Hass SM, et al. Perlas de polimetilmetacrilato cargadas con antibióticos para el tratamiento de infecciones vasculares extracavitarias del sitio quirúrgico. *J Vasc Cirugía*. 2012;55:1706–1711.
21. Tintle SM, Forsberg JA, Potter BK, Islinger RB, Andersen RC. Retención de prótesis, desbridamiento en serie y uso de microesferas de antibiótico para el tratamiento de infecciones después de una artroplastia total de articulación. *Ortopedia* 2009;32:87.
22. Albright SB, Xue AS, McKnight A, et al. Recuperación en un solo paso de reconstrucciones mamarias protésicas infectadas utilizando placas de polimetilmetacrilato impregnadas de antibiótico e intercambio de expansor tisular concurrente. *Ann Plast Cirugía*. 2016;77:280–285.
23. Parker AC, Smith JK, Courtney HS, Haggard WO. Evaluación de dos fuentes de sulfato de calcio para un sistema local de administración de medicamentos: un estudio piloto. *Clin Orthop Relat Res*. 2011;469:3008–3015.
24. Mcpherson EJ, Czarkowski B, Sherif SM, et al. *Gránulos de antibióticos solubles comercialmente puros en el tratamiento de la infección de las articulaciones periprotésicas y la artroplastia de revisión*. Documento presentado en: 25.ª Reunión Científica Abierta Anual de la Sociedad de Infecciones Musculoesqueléticas; 31 de julio al 1 de agosto de 2015; Cleveland Ohio.
25. Mcpherson EJ, Diphan MV, Sherif SM. Perlas antibióticas solubles en el tratamiento de la infección articular periprotésica y artroplastia de revisión: El uso de sulfato de calcio puro sintético (Stimulan) impregnado con vancomicina y tobramicina. *Reconstr Rev*. 2013; 3:32–43.
26. Swords K, Martinez DR, Lockhart JL, Carrion R. Un informe preliminar sobre el uso de un yeso antibiótico intracorpóreo con CaSO4 sintético de alta pureza para el tratamiento del implante de pene infectado. *J sexo med*. 2013;10:1162–1169.
27. Gauland C. Manejo local de la osteomielitis de las extremidades inferiores con desbridamiento quirúrgico y tabletas de antibiótico de sulfato de calcio sintético. *Cuidado avanzado de heridas en la piel* 2011;24:515–523.
28. McLaren AC, McLaren SG, Nelson CL, Wassell DL, Olsen KM. El efecto del método de muestreo en la elución de tobramicina del sulfato de calcio. *Clin Orthop Relat Res*. 2002;403:54–57.
29. Cierny G III, Dispasquale D. *Comparación de OsteoSet y Stimulan como perlas de sulfato de calcio cargadas con antibióticos en el tratamiento de infecciones musculoesqueléticas*. Documento presentado en: 19.ª Reunión Científica Abierta Anual de la Sociedad de Infecciones Musculoesqueléticas; 7 y 8 de agosto de 2009; San Diego, California
30. Saghieh S, Murtada A, Sheikh Taha AM, et al. Tratamiento de la pseudoartrosis infectada de los huesos largos con gránulos de sulfato de calcio impregnados con antibióticos. *Mater celular euro*. 2011; 21:26.
31. Maale GE, Casa-Ganem JE. *El uso de gránulos de sulfato de calcio sintetizado cargados con antibióticos en el tratamiento de una etapa de la osteomielitis*. Documento presentado en: 19.ª Reunión Científica Abierta Anual de la Sociedad de Infecciones Musculoesqueléticas; 7 y 8 de agosto de 2009; San Diego, California
32. Oliver RA, Lovric V, Yu Y, et al. Desarrollo de un modelo novedoso para la evaluación de la gestión del espacio muerto en tejidos blandos. *Más uno* 2015;10:e0136514.
33. Aiken SS, Cooper JJ, Florance H, Robinson MT, Michell S. Liberación local de antibióticos para el manejo de infecciones en el sitio quirúrgico usando sulfato de calcio de alta pureza: un estudio de elución in vitro. *Infección quirúrgica (Larchmt)*. 2015;16:54–61.
34. Cooper JJ, Florance H, McKinnon JL, Laycock PA, Aiken SS. Perfiles de elución de tobramicina y vancomicina a partir de perlas de sulfato de calcio de alta pureza incubadas en una variedad de fluidos corporales simulados. *Aplicación J Biomater*. 2016;31:357–365.
35. Maale GE, Eager JJ. *Perfiles de elución local de un sedimento de CaSO sintetizado, cargado con vancomicina y tobramicina, articulaciones totales infectadas*. Documento presentado en: Reunión anual de 2012 de la Academia Estadounidense de Cirujanos Ortopédicos; 7 al 11 de febrero de 2012; San Francisco, California
36. Sbitany H, Wang F, Peled AW, et al. Reconstrucción mamaria inmediata basada en implantes después de una mastectomía total con preservación de la piel: definición del riesgo de la radioterapia preoperatoria y posoperatoria para los resultados quirúrgicos. *Cirugía plástica de reconstrucción*. 2014;134:396–404.
37. Spear SL, Seruya M, Rao SS, et al. Reconstrucción mamaria protésica en dos etapas con AlloDerm, incluidos los resultados de diferentes tiempos de radioterapia. *Cirugía plástica de reconstrucción*. 2012;130:1–9.
38. Reish RG, Lin A, Phillips NA, et al. Resultados de la reconstrucción mamaria después de la mastectomía con preservación del pezón y la radioterapia. *Cirugía plástica de reconstrucción*. 2015;135:959–966.
39. de Araujo TB, Xu MJ, Susarla SM, et al. Impacto de la radioterapia unilateral previa de la pared torácica en los resultados de la reconstrucción mamaria bilateral. *Cirugía plástica de reconstrucción*. 2016;138:575e–580e.
40. Tutela JP, Duncan DP, Kelishadi SS, Chowdhry S, Boyd T, Little JA. Irrigación postoperatoria continua con antibióticos a través de un sistema de catéter después de una reconstrucción mamaria inmediata. *eplastia* 2015;15:e49.
41. Costerton JW, Lewandowski Z, Caldwell DE, Korber DR, Lappin-Scott HM. Biopelículas microbianas. *Annu Rev Microbiol*. 1995;49:711–745.
42. Deva AK, Adams WP Jr, Vickery K. El papel de las biopelículas bacterianas en la infección asociada a dispositivos. *Cirugía plástica de reconstrucción*. 2013;132:1319–1328.
43. Rieger UM, Mesina J, Kalbermatten DF, et al. Biopelículas bacterianas y contractura capsular en pacientes con implantes mamarios. *Br J Cirugía*. 2013;100:768–774.
44. Giordano S, Peltoniemi H, Lilius P, Salmi A. Povidona yodada combinada con irrigación tópica antibiótica para reducir la contractura capsular en el aumento mamario cosmético: un estudio comparativo. *Aesthet Cirugía J*. 2013;33:675–680.
45. Hu H, Johani K, Almatroudi A, et al. Infección de biopelícula bacteriana detectada en linfoma anaplásico de células grandes asociado a implante mamario. *Cirugía plástica de reconstrucción*. 2016;137:1659–1669.
46. Howlin RP, Brayford MJ, Webb JS, Cooper JJ, Aiken SS, Stoodley P. Perlas de sulfato de calcio sintéticas cargadas con antibióticos para la prevención de la colonización bacteriana y la formación de biopelículas en infecciones periprotésicas. *Agentes antimicrobianos Quimioterapia*. 2015;59:111–120.
47. Olson ME, Ceri H, Morck DW, Buret AG, Read RR. Bacterias de biopelícula: formación y susceptibilidad comparativa a los antibióticos. *Can J Vet Res*. 2002;66:86–92.
48. Howlin RP, Winnard C, Frapwell CJ, et al. Prevención de biopelículas de patógenos bacterianos gramnegativos involucrados en la infección periprotésica por perlas de sulfato de calcio cargadas con antibióticos in vitro. *Materia biomédica*. 2016;12:015002.
49. Mirzabeigi MN, Lee M, Smartt JM Jr, Jandali S, Sonnad SS, Serletti JM. Profilaxis prolongada con trimetoprima/sulfametoxazol para la reconstrucción con implantes en la pared torácica previamente irradiada. *Cirugía plástica de reconstrucción*. 2012;129:37e–45e.