

Listas de contenidos disponibles en [CienciaDirecta](#)

Diario de ISAKOS

revista Página de inicio: www.elsevier.com/locate/jisakos

Investigación original

Disminución de la incidencia de infecciones articulares periprotésicas agudas con microesferas de sulfato de calcio cargadas con vancomicina en pacientes con factores de riesgo no modificables. Un ensayo clínico aleatorizado

Julio C. Vélez de Lachica*, Silvia S. Serrano Reyes, Juan A. Pages Ureña, Miguel A. Ruiz Frago

Instituto del Seguro Social de los Estados y Distritos de México (ISSEMyM), Avenida paseo del ferrocarril número 88, Los reyes Ixtacala, 54055, México

INFORMACIÓN DEL ARTÍCULO

Palabras clave:

Infección articular periprotésica
 Artroplastia
 Profilaxis antibiótica
 Factores de riesgo

RESUMEN

Objetivos: La influencia de la terapia antibiótica local en la cirugía ortopédica sigue sin estar clara. En este ensayo, evaluamos la incidencia de infecciones articulares periprotésicas (IAP) después de la profilaxis antibiótica local o intravenosa (IV). El objetivo de esta intervención fue comparar la incidencia de IAP en una población con factores de riesgo no modificables tras profilaxis local con microesferas de sulfato de calcio cargadas con vancomicina frente a un grupo control.

Métodos: Se evaluaron un total de 83 sujetos, los criterios de inclusión incluyeron participantes mayores de 60 años, con al menos un factor de riesgo principal para IAP que se sometieron a reemplazo total de articulación de cadera o rodilla entre junio de 2019 y mayo de 2020. Los casos fueron aleatorizados y el grupo de intervención recibió terapia antibiótica profiláctica local con **perlas de sulfato de calcio** impregnadas con vancomicina; Se administró terapia antibiótica profiláctica intravenosa convencional para el grupo de control. Los biomarcadores séricos de proteína C reactiva (PCR) y velocidad de sedimentación globular (VSG) se analizaron el día 5 y las semanas 4, 8 y 12. Cuando fue necesario, se obtuvo la muestra de líquido sinovial y se cultivó para el diagnóstico temprano de IAP aguda.

Resultados: Se encontró IAP aguda en 27 pacientes (67,5%) en el grupo control y 4 (9,3%) en el grupo intervención. El análisis de variables identificó que la profilaxis local con perlas de sulfato de calcio reduce la incidencia de IAP aguda de rodilla o cadera en pacientes con factores de riesgo no modificables en comparación con la profilaxis convencional ($p < 0,0001$) con un riesgo relativo de 0,13 (IC: 0,05-0,35). La duración de la estancia hospitalaria también fue más corta en el grupo de intervención a 4,6 días, en comparación con 15,25 días en el grupo de control; $p < 0,001$.

Conclusiones: La profilaxis antibiótica local en pacientes con factores de riesgo no modificables sometidos a reemplazo de cadera o rodilla reduce la incidencia de IAP aguda en comparación con los antibióticos intravenosos.

Ensayos clínicos: NCT03976466 (clinicaltrials.gov)

Nivel de evidencia: II.

¿Cuáles son los nuevos hallazgos?

- La profilaxis antibiótica local con vancomicina en pacientes con factores de riesgo no modificables reduce la incidencia de infecciones articulares periprotésicas en comparación con los antibióticos intravenosos.
- Es seguro aplicar perlas de sulfato de calcio como portador de antibióticos en la interfaz implante/hueso.
- La disminución de la incidencia de infecciones articulares periprotésicas agudas con la profilaxis antibiótica local con perlas de sulfato de calcio reduce la duración de la estancia hospitalaria.

Introducción

Los reemplazos articulares de rodilla y cadera son algunas de las cirugías ortopédicas más reconocidas y exitosas en todo el mundo; sin embargo, no están exentos de complicaciones; la más desafiante y devastadora para el paciente y los médicos son las infecciones articulares periprotésicas (PJI) [1,2]. Hay muchos temas importantes para evaluar para un PJI; los factores de riesgo no modificables pueden ser influenciados por el nivel socioeconómico de los pacientes, convirtiéndose en un desafío para los médicos y teniendo efectos adversos en la carga económica de los institutos de salud. Se ha estimado que para el año 2030 se gastarán más de \$1.850 millones en EE.UU. en

* Autor correspondiente. Teléfono: +52 1 5518338063.

Correos electrónicos: activeknee@gmail.com (J.C.V. de Lachica), ssusana.serranor@gmail.com (S.S. Reyes), juan.pages1990@gmail.com (J.A.P. Ureña), mike1889@gmail.com (M.A.R. Frago).

<https://doi.org/10.1016/j.jisako.2022.08.002>

Recibido el 13 de diciembre de 2021; Recibido en forma revisada el 28 de junio de 2022; Aceptado el 3 de agosto de 2022

Disponible en línea xxxx

2059-7754/©2022 El(los) autor(es). Publicado por Elsevier Inc. en nombre de la Sociedad Internacional de Artroscopia, Cirugía de Rodilla y Medicina Deportiva Ortopédica. Este es un artículo de acceso abierto bajo la licencia CC BY (<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).

PJI y unos 15.000 dólares por paciente en México [3,4]. En México, la demanda de pacientes que buscan servicios de salud supera la capacidad de los institutos; por lo tanto, imposibilita evaluar adecuadamente a los pacientes con un abordaje multidisciplinario antes de someterlos a un reemplazo articular. Esto lleva a los médicos a utilizar su propio criterio y evaluar los riesgos y beneficios de la cirugía de reemplazo articular no solo para mejorar la calidad de vida de los pacientes sino también para permitirles retomar sus actividades económicas y evitar una discapacidad prolongada. Sin embargo, se ha comprobado que los beneficios del reemplazo articular superan con creces las complicaciones; esto explica por qué, aunque un paciente pueda tener uno o más factores de riesgo, el procedimiento no está contraindicado y sigue siendo la mejor opción de tratamiento [5].

Se ha demostrado que algunas comorbilidades de los pacientes son factores clave en las complicaciones posteriores a la artroplastia total de articulación (AT), lo que lleva a la identificación de esos factores de riesgo en relación con la IAP, así como a las estrategias para mitigarlos. La elección de los factores de riesgo como criterios de inclusión en este ensayo se realizó de acuerdo con un metaanálisis de Y. Zhu et al., quien describe los principales factores de riesgo encontrados en IAP [6], como se ilustra en *tabla 1*.

Un tema importante son los biomateriales utilizados en la artroplastia, aunque los implantes biomédicos como las prótesis articulares han revolucionado la medicina, también tienen un mayor riesgo de infecciones, principalmente causadas por *Staphylococcus aureus* y en segundo lugar por *Staphylococcus epidermidis* [7,8]. El biofilm se forma en zonas avasculares y requiere altas concentraciones de antibióticos y desbridamiento para eliminarlo. Dosis subletales de antibióticos provocan persistencia y resistencia de las infecciones; por lo tanto, se han buscado métodos para liberar antibióticos en las concentraciones necesarias localmente y durante un tiempo prolongado [9]. El metacrilato de polimetilo (PMMA) se ha utilizado durante años como espaciador de cemento óseo o como microesferas para transportar antibióticos. Sin embargo, se ha demostrado que el PMMA no elimina el biofilm, y el 90% del antibiótico queda atrapado en el compuesto, haciéndose más susceptible a la colonización bacteriana y la formación de biofilm [10].

Para reducir el riesgo de infección periprotésica, la aplicación de antibióticos locales en el sitio quirúrgico puede ser un concepto prometedor; para ello se han utilizado perlas de sulfato de calcio como vehículo, las cuales comienzan a degradarse a las 4-8 semanas liberando el antibiótico de forma paulatina con el tiempo, presentando un riesgo mínimo de dañar los componentes protésicos y teniendo una temperatura de fraguado baja que permite mezclarlos con antibióticos termosensibles, mientras que el PMMA no puede [11].

Todavía no hay suficientes informes de investigación in vivo sobre el uso de sulfato de calcio en implantes protésicos [11,12]. Se realizó un ensayo controlado aleatorizado en pacientes con factores de riesgo no modificables para IAP, comparando el grupo de intervención donde se aplicó sulfato de calcio local profiláctico impregnado con vancomicina versus un grupo control con profilaxis antibiótica IV estándar. Se planteó la hipótesis de que la incidencia de IAP aguda y la duración de la estancia hospitalaria serían menores en el grupo de intervención en comparación con el grupo de control.

Métodos

Diseño de prueba

Se diseñó un ensayo controlado prospectivo, longitudinal y aleatorizado. La intervención fue realizada en el departamento de ortopedia de nuestra institución y aprobada por el comité de ética e investigación.

Participantes

Los criterios de elegibilidad para esta intervención fueron los siguientes: ser mayor de 60 años, tener uno o más factores de riesgo no modificables y pacientes que se sometieron a reemplazo total de cadera o rodilla entre junio de 2019 y mayo de 2020. Los criterios de exclusión fueron los siguientes: pacientes con una infección sistémica activa, insuficiencia renal o hepática y alergias conocidas a la vancomicina o cefalosporina [6,8].

tabla 1

Factores de riesgo para la infección articular periprotésica.

Factor de riesgo	
IMC	> 40 kg/m ²
Diabetes mellitus	> 7% HbA1c
Infección nosocomial	Sí / No
Albumina en sangre	<3 g/dl
Inmunosupresión	Sí / No
Malignidad	Sí / No
Terapia con esteroides	Sí / No
Artritis Reumatoide	Sí / No
Infección de herida activa	Sí / No
Antecedentes de artroplastia	Sí / No
Sangrado quirúrgico excesivo	Indicación de transfusión de sangre Sí/No
Tiempo operatorio	(>120 minutos)

Nota: IMC, índice de masa corporal; HbA1c, prueba de hemoglobina glicosilada.

Resultados

El resultado primario fue determinar la relación entre la profilaxis antibiótica con microesferas de sulfato de calcio locales en pacientes con factores de riesgo no modificables de IAP y su evolución clínica con o sin infección, en comparación con un grupo de control con profilaxis antibiótica estándar. El resultado secundario fue determinar si había una mejora en la duración de la estancia hospitalaria, lo que podría traducirse en una menor tasa de carga económica.

Tamaño de la muestra

Según los registros de nuestro departamento de bioestadística, en 2018 se realizaron un total de 354 artroplastias de rodilla y cadera. Del total de procedimientos, 94 tenían uno o más factores de riesgo no modificables [6,8]. Esta población se utilizó para la determinación del tamaño de la muestra, con un nivel de confianza deseado del 95 % y un porcentaje de error máximo aceptable del 5 %. Estos datos se calcularon (software STATS 2.0), y un número mínimo de participantes fue de 76 para obtener un valor de p diferente estadísticamente significativo. En el período de inscripción obtuvimos 87 participantes, de los cuales 4 fueron excluidos por vencimiento del seguro de salud finalizando con un total de 83.

Cegamiento y aleatorización

Todos los participantes que cumplieron con los criterios de selección fueron invitados a formar parte de la intervención, detallando que no sabrán en qué grupo estarían, y podrían tener una terapia profiláctica sistémica o local según el grupo asignado aleatoriamente (Randomizer v.0.2.6.). Una vez explicada la ética y los procedimientos de la investigación, los participantes firmaron una carta de consentimiento informado aceptando participar en el ensayo clínico aleatorizado.

Participantes del estudio

Los sujetos inscritos en el grupo de control recibieron una dosis profiláctica de cefuroxima intravenosa de 750 mg, 20 min antes de la cirugía de reemplazo articular y cada 8 h durante 24 h.

En cuanto a los pacientes asignados al grupo de intervención, ninguno recibió profilaxis antibiótica parenteral. En quirófano y antes de la implantación definitiva de la prótesis, las perlas de sulfato de calcio comercialmente puras se impregnaron con 3 g de vancomicina y se aplicaron localmente. Para la profilaxis local, utilizamos un kit STIMULAN (Biocomposites Ltd, Reino Unido) [12]; que incluye 10 cc (20 g) de polvo de sulfato de calcio hemihidratado, un bulbo de solución de premezclado, molde de perlas de 3, 4,8 y 6 mm y espátula. Se mezcló un total de 3 g de polvo de vancomicina con cada 10 cc de sulfato de calcio en el vaso mezclador, después de 30 s, la pasta resultante se aplicó a los moldes con la espátula y se dejó reposar durante 10-15 min. En la articulación de la cadera, las perlas de 3 mm se pulverizaron y se aplicaron sobre la cavidad acetabular previamente fresada. Para

el fémur proximal, se insertaron los gránulos en el canal medular y se colocaron los componentes finales por impactación, finalizando la colocación de los gránulos en las zonas de interfase. Las cuentas restantes se aplicaron al tejido blando alrededor de la prótesis. Para la articulación de la rodilla, las perlas de 4.8 mm se aplicaron dentro de los canales medulares femoral y tibial (Figura 1), y las perlas restantes se colocaron en el tejido blando alrededor de la prótesis antes de la cementación (Figura 2). No se usó PMMA cargado con antibióticos en ningún sujeto.

Después de la cirugía, se estableció el algoritmo de diagnóstico de IAP aguda de acuerdo con la guía de práctica clínica de Della Valle, Jarvad Parvizi et al. mediante la medición de los reactantes de fase aguda, el recuento celular y el cultivo sinovial; Los biomarcadores de proteína C reactiva (PCR) y velocidad de sedimentación globular (VSG) se analizaron el día 5 y las semanas 4, 8 y 12 para detectar infección periprotésica aguda. Una PCR > 93 mg/l y una VSG > 44 mm/h se consideraron el valor de corte para el riesgo de infección [13]. Si la PCR estaba elevada sola o con VSG, se obtenía y analizaba una muestra de líquido sinovial. Un umbral de leucocitos >12.800 células/ μ L y/o un cultivo positivo se definió como IAP aguda. [14,15].

Análisis estadístico

El análisis estadístico se realizó utilizando el software IBM SPSS Statistics 26. Los datos registrados prospectivamente incluyeron datos demográficos de los pacientes; valores de biomarcadores antes y después de la cirugía, diagnóstico y tipo de artroplastia de reemplazo, factores de riesgo no modificables para IAP, análisis de líquido sinovial y tiempo de estancia hospitalaria. La presencia de infección periprotésica en ambos grupos se evaluó mediante chi-cuadrado bilateral y prueba exacta de Fisher para variables dicotómicas nominales y cualitativas con dirección longitudinal y prueba de riesgo relativo; Se analizó la prueba V de Cramer para evaluar la fuerza de la relación entre las variables. La duración de la estancia hospitalaria y los datos continuos con distribución normal o asimétrica se informaron como media (and SD) y mediana, respectivamente, y Student's t-Para las variables continuas independientes se utilizó la prueba U de Mann-Whitney. Se fijó como significativo un valor de α de dos colas <0.05.

Resultados

Se inscribieron un total de 87 sujetos en el período comprendido entre junio de 2019 a mayo de 2020, y cuatro de ellos fueron excluidos (el seguro institucional de los cuatro pacientes expiró, por lo que no se obtuvo seguimiento posoperatorio). Se evaluaron los 83 pacientes restantes, 44 casos fueron del sexo femenino (53%) y 39 casos del masculino (46.9%). La edad media fue de 76.6 (61-90) años. El IMC resultó ser el principal factor de riesgo (19.28%), seguido de la diabetes mellitus tipo 2 no controlada (18.07%). Todos los pacientes tenían al menos un factor de riesgo principal para presentar infección periprotésica (Tabla 2). Aunque se colocaron prótesis tanto de rodilla como de cadera,



Figura 1. Perlas de sulfato de calcio con vancomicina antes de ser aplicadas dentro de los canales medulares femoral y tibial para prótesis de rodilla.



Figura 2. Radiografía de la rodilla que muestra los glóbulos dentro y fuera del canal medular en una prótesis de rodilla.

no se consideraron las diferencias entre estos debido al pequeño tamaño de la muestra. Se colocaron un total de 38 rodillas (52.5% del grupo control frente a 39.5% del grupo intervención) y se trataron 45 caderas (47.5% y 60.5% para los grupos control e intervención, respectivamente). No hubo diferencia en las variables demográficas para ninguno de los grupos de tratamiento ($p > 0.05$).

Los sujetos fueron asignados al azar en dos grupos para la intervención de diseño longitudinal. Cuarenta sujetos (48%) se incluyeron en el grupo de control y recibieron tratamiento antibiótico profiláctico IV estándar con cefalosporina durante un total de 24 h. Para el grupo de intervención, 43 pacientes (51.8%) recibieron terapia antibiótica local con perlas de sulfato de calcio mezcladas con vancomicina durante la cirugía. Aunque se suministró tratamiento profiláctico en ambos grupos, se encontró la presencia de infección periprotésica precoz en el 37.3%. Se encontró IAP aguda en 27 sujetos (67.5%) inscritos en el grupo de control, mientras que 4 (9.3) se encontraron en el grupo de estudio.

Los 31 participantes con IAP aguda tuvieron un cultivo de líquido sinovial positivo. De acuerdo con el análisis de presencia o ausencia de IAP, identificamos que la profilaxis local con perlas de sulfato de calcio en comparación con la profilaxis estándar puede prevenir aún más la presencia de infección periprotésica aguda de rodilla o cadera en pacientes con factores de riesgo no modificables ($p = 0.0001$) con un IC de riesgo relativo de 0.13 (0.05-0.33). La incidencia de IAP aguda es un 87% menor en pacientes con profilaxis local con calcio

Tabla 2

Datos demográficos y factores de riesgo no modificables.

Parámetro/grupo	Profilaxis estándar	Profilaxis local	Total	valor p
Demografía				
Edad (media + SD)	77,3 ± 8.94	75.9 ± 8.14	76.6 ± 8.51	0.41
Género	(%)	(%)		0.72
Femenino	22 (55.0)	22 (51.2)	44 (53%)	
Masculino	18 (45.0)	21 (48.8)	39 (47%)	
Articulación				0.23
Cadera	19 (47.5)	26 (60.5)	45 (54,3%)	
Rodilla	21 (52.5)	17 (39.5)	38 (45.7%)	
Factores de riesgo no modificables para IAP				
Preoperatorio				
IMC				
Antecedentes de infección nosocomial	6 (15%)	10 (23.2%)	16 (19.2%)	0.41
Diabetes mellitus descompensada	3 (7.5%)	3 (6.9%)	6 (7.2%)	0.99
Albumina sérica	7 (17.5%)	8 (18.6%)	15 (18%)	0.99
Inmunosupresión	4 (10%)	1 (2.3%)	5 (6.0%)	0.19
Malignidad	1 (2.5%)	0	1 (1.2%)	0.48
Terapia con esteroides	0	3 (6.9%)	3 (3.6)	0.24
Artritis Reumatoide	0	1 (2.3%)	1 (1.20%)	0.99
Infección activa de herida en una zona distante	5 (12.5%)	2 (4.6%)	7 (8.4%)	0.25
Historia de artroplastia articular	4 (10%)	2 (4.6%)	6 (7.2%)	0.42
Durante el tiempo operatorio	1 (2.5%)	3 (6.9%)	4 (4.8%)	0.61
Sangrado quirúrgico excesivo				
Sangrado quirúrgico excesivo	5 (12.5%)	7 (16.2%)	12 (14.4%)	0.75
Tiempo operatorio prolongado	4 (10%)	3 (6.9%)	7 (8.4%)	0.70

Tabla 3

Comparación de IAP aguda para pacientes que recibieron profilaxis antibiótica estándar versus local. Los leucocitos se midieron solo en pacientes con CRP y ESR elevados.

Total	Infección articular periprotésica				Sin infección articular periprotésica				valor p
	Grupo estándar n=40		grupo local m=43		Grupo estándar n=40		grupo local m=43		
	27 (67.5%)		4 (9.3%)		13 (32.5%)		39 (90.7%)		<0.001
	Rodilla	Cadera	Rodilla	Cadera	Rodilla	Cadera	Rodilla	Cadera	
PCR	84.64 ± 14.3	93.53 ± 14.6	77.85 ± 14.9	77.45 ± 18.0	32.57 ± 42.5	16.21 ± 9.5	17.38 ± 17.5	21.4 ± 22.1	
SRE	45.29 ± 5.6	48.7 ± 5.2	46.0 ± 2.8	52.5 ± 5.2	26.25 ± 7.9	25.8 ± 10.8	20.06 ± 7.9	20.04 ± 10.8	
LEUCOCITOS	6682.3 ± 3776.9 (17)	6570 ± 2852.6 (10)	4750 ± 70.7 (2)	8950 ± 6434.6 (2)	- (0)	- (0)	1300 ± 0 (1)	1590 ± 1404.8 (4)	

perlas de sulfato impregnadas con vancomicina que aquellas con profilaxis estándar (Tabla 3). La duración de la estancia también fue más corta en el grupo de intervención a 4.6 días (rango: 2-23 días) en comparación con 15.25 días en el grupo control (rango: 2-32 días; $p < 0.001$) (Tabla 4).

Discusión

El presente estudio aporta información de que la profilaxis antibiótica local puede tener una mayor influencia en la prevención de la IAP aguda en pacientes con factores de riesgo no modificables. Sin embargo, hubo algunas limitaciones, la primera es que este estudio solo evalúa infecciones articulares agudas desde el postoperatorio hasta los 3 meses, y no se consideraron casos de infección crónica. Otra limitación fue que no se pudieron seguir las pautas para el diagnóstico de IAP utilizando biomarcadores como el dímero D, la alfa-defensina y el análisis histológico [15]. Por lo tanto, el diagnóstico se realizó mediante biomarcadores de PCR y VSG, así como conteo y cultivo de glóbulos blancos sinoviales. En nuestro país, las condiciones socioculturales de la población no permiten un conocimiento adecuado de las enfermedades, lo que lleva a subestimar las repercusiones en sus condiciones de salud por la mala adherencia en sus

Tabla 4

Días de estancia hospitalaria.

	Duración de la estancia hospitalaria			
	Grupo estándar n=40	grupo local m=43	N total=83	valor P
Cadera	15.15 ± 10.70	4.15 ± 3.49	8.80 ± 9.16	
Rodilla	15.33 ± 9.71	5.47 ± 5.99	10.92 ± 9.55	
Total	15.25 ± 10.06	4.67 ± 4.62	9.77 ± 9.34	<0.0001

tratos. Hemos encontrado en este estudio que algunos pacientes que requieren tratamiento quirúrgico de reemplazo articular no tienen un control adecuado de sus condiciones crónicas, aumentando el riesgo de infección al tener factores de riesgo que no se pueden modificar a corto o mediano plazo. [dieciséis]. Si bien es obligatoria una adecuada preparación preoperatoria, en nuestra población no es factible controlar todos los factores de riesgo debido a nuestro entorno sociocultural. [4]. A pesar de esto, en muchos casos, la cirugía de reemplazo es necesaria para brindar una mejor calidad de vida. [5]. Durante el ensayo se realizaron 367 artroplastias, entre primarias y revisiones, y 280 de ellas no cumplieron con los criterios de elegibilidad; por lo tanto, se inscribieron 83 participantes con factores de riesgo no modificables para el riesgo de IAP. Una vez diagnosticada la infección aguda, el tratamiento a seguir es complejo y no exento de complicaciones; en pacientes que además tienen factores de riesgo o enfermedades activas, el tratamiento se vuelve aún más difícil y costoso [2].

En años anteriores encontramos que la prevalencia del PJI en nuestra institución era muy alta en comparación con los referentes internacionales; por ello, iniciamos protocolos para reducir esta prevalencia encontrada entre algunos procedimientos, como la aplicación local de antibióticos, que ha sido estudiada en varias ocasiones [17]. Sin embargo, la aplicación directa a las áreas de interfaz óseas protésicas aún no ha sido bien establecida. En la presente investigación pudimos identificar que la aplicación de un antibiótico local en contacto con los componentes protésicos y tejido circundante es beneficiosa para los pacientes. Las infecciones periprotésicas seguirán siendo un problema con consecuencias devastadoras para el paciente, el cirujano y el sistema de salud.

Parvizi et al. informaron hallazgos similares, mostrando que uno de los mayores desafíos en la prevención de la IAP es el reconocimiento de los factores de riesgo, ya sean modificables o no modificables. El reconocimiento de estos factores nos permitirá centrarnos en mejores estrategias de prevención [18]. Michael M. Khair

et al. también han publicado la relación entre los factores de riesgo y el aumento de la susceptibilidad a la infección, así como la profilaxis antibiótica, y su estudio demuestra que la profilaxis antibiótica oral extendida siete días después de la operación puede reducir la prevalencia de la infección al contrarrestar los factores deficientes del huésped hasta un año.¹⁹ El presente estudio encontró que las microesferas de sulfato de calcio medicadas, cuando se utilizan como método de liberación local de la terapia antibiótica profiláctica, tienen el potencial de reducir la IAP en pacientes con factores de riesgo no modificables en un 86,6 %, así como las complicaciones asociadas y la carga económica; sin embargo, se requieren más estudios para corroborar los resultados a largo plazo.

Conclusiones

Las microesferas de sulfato de calcio cargadas con antibiótico como método de profilaxis antibiótica local en pacientes con factores de riesgo no modificables sometidos a reemplazo de cadera o rodilla brindan una protección adecuada, reducen el riesgo de presentar una IAP aguda y acortan la estancia hospitalaria.

Declaración de competencia de intereses

Ninguna.

Referencias

- [1] Khanduja V. Artroplastia total de cadera en 2017: conceptos actuales y avances recientes. *Indio J Orthop* 2017;51(4):357-8. https://doi.org/10.4103/ortho.IJOrtho_367_17 [Internet]. Disponible de: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28790463>.
- [2] Pierce AZ, Menéndez ME, Tybor DJ, Salzler MJ. Tres bases de datos diferentes, tres tasas de complicaciones diferentes para la artroplastia de rodilla y cadera: comparación de la muestra nacional de pacientes hospitalizados, la encuesta nacional de alta hospitalaria y el programa nacional de mejora de la calidad quirúrgica, 2006 a 2010. *J Am Acad Orthop Surg* 2019;27(12): e568-76. <https://doi.org/10.5435/JAAOS-D-17-00789>.
- [3] Premkumar A, Kolin DA, Farley KX, et al. Carga económica proyectada de la infección articular periprotésica de cadera y rodilla en los Estados Unidos. *J Arthroplastia* 2021;36(5):1484-1489.e3. <https://doi.org/10.1016/j.arth.2020.12.005> [Internet]. Disponible de: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0883540320312444>.
- [4] Barrera-Cruz A, Rodríguez-González A, Molina-Ayala MA. El estado actual de la obesidad en México Escenario actual de la obesidad en México. *Rev Med Inst Mex Seguro Soc* 2013;51(3):292-9. PMID: 23883458.
- [5] Boyce L, Prasad A, Barrett M, et al. Los resultados de la artroplastia total de rodilla en pacientes con obesidad mórbida: una revisión sistemática de la literatura. *Arch Orthop Trauma Surg* 2019;139(4):553-60. <https://doi.org/10.1007/s00402-019-03127-5>.
- [6] Zhu Y, Zhang F, Chen W, Liu S, Zhang Q, Zhang Y. Factores de riesgo para la infección articular periprotésica después de la artroplastia articular total: revisión sistemática y metanálisis [Internet] *Journal of Hospital Infection* 2015;89:82- 9. <https://doi.org/10.1016/j.jhin.2014.10.008>. PMID: 25575769.
- [7] Rohde H, Burandt EC, Siemssen N, et al. Adhesina intercelular de polisacáridos o factores proteicos en la acumulación de biopelículas de *Staphylococcus epidermidis* y *Staphylococcus aureus* aislados de infecciones de prótesis de cadera y rodilla. *Biomateriales* 2007;28(9):1711-20. <https://doi.org/10.1016/j.biomaterials.2006.11.046> [Internet]. Disponible de: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S014296120601012X>.
- [8] Maoz G, Phillips M, Bosco J, et al. El premio otto aufranc: factores de riesgo modificables versus no modificables para la infección después de la artroplastia de cadera. *Clin Orthop Relat Res* 2015;473(2):453-9. <https://doi.org/10.1007/s11999-014-3780-x>. PMID: 25024028.
- [9] van Vugt TAG, Arts JJ, Geurts JAP, Perlas y espaciadores de polimetilmetacrilato cargados con antibióticos en el tratamiento de infecciones ortopédicas y el papel de la formación de biopelículas. *Front Microbiol* 2019;10 (julio): 1-11. <https://doi.org/10.3389/fmicb.2019.01626>.
- [10] Kelm J, Regitz T, Schmitt E, Jung W, Anagnostakos K. Estudios in vivo e in vitro sobre la liberación de antibióticos y la inhibición del crecimiento bacteriano mediante espaciadores de cadera de polimetilmetacrilato impregnados de antibióticos. *Agentes antimicrobianos Chemother* 2006;50(1): 332-5. <https://doi.org/10.1128/AAC.50.1.332-335.2006>.
- [11] 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. *Surg Infect (Larchmt)* 2015;16(1):54-61. <https://doi.org/10.1089/sur.2013.162>.
- [12] Abosala A, Ali M. El uso de perlas de sulfato de calcio en la infección de las articulaciones periprotésicas, una revisión sistemática. *J Bone Jt Infect* 2020;5(1):43-9. <https://doi.org/10.7150/jbji.41743>.
- [13] Yi PH, Cross MB, Moric M, Sporer SM, Berger RA, Della Valle CJ. El premio frank stinchfield 2013: diagnóstico de infección en el postoperatorio temprano después de una artroplastia total de cadera. *Clin Orthop Relat Res* 2014;472(2):424-9. <https://doi.org/10.1007/s11999-013-3089-1>.
- [14] Della Valle C, Parvizi J, Bauer TW, et al. Diagnóstico de infecciones articulares periprotésicas de cadera y rodilla. *J Am Acad Orthop Surg* 2010;18(12):760-70. <https://doi.org/10.5435/00124635-201012000-00006>.
- [15] Shohat N, Bauer T, Buttaro M, et al. Sección de cadera y rodilla, ¿cuál es la definición de una infección articular periprotésica (IAP) de rodilla y cadera? ¿Se pueden utilizar los mismos criterios para ambas articulaciones?: actas de consenso internacional sobre infecciones ortopédicas. *J Arthroplastia* 2019;34(2): S325-7. <https://doi.org/10.1016/j.arth.2018.09.045>.
- [16] Iorio R, Williams KM, Marcantonio AJ, Specht LM, Tilzey JF, Healy WL. Diabetes mellitus, hemoglobina A1C e incidencia de infección por artroplastia articular total. *J Arthroplastia* 2012;27(5):726-729.e1. <https://doi.org/10.1016/j.arth.2011.09.013>.
- [17] V-élez-de Lachica JC, Santos-Briones JII-SJ. Aplicación - n profil-actica de sulfato de calcio medicado en prótesis total de cadera no cementada. *Acta Ortop Mex* 2019; 33(2):67-72. [Internet]. Disponible de: <https://www.medigraphic.com/pdfs/ortope/or-2019/or192b.pdf>. PMID: 31480106.
- [18] Alijanipour P, Heller S, Parvizi J. Prevención de la infección articular periprotésica: ¿cuáles son las estrategias efectivas? *J Rodilla Surg* 2014;27(4):251-8. <https://doi.org/10.1055/s-0034-1376332>.
- [19] Kheir MM, Dille JE, Ziemba-Davis M, Meneghini RM. Premio de investigación clínica de la AAHKS: los antibióticos orales prolongados previenen la infección de las articulaciones periprotésicas en casos de alto riesgo: 3855 pacientes con un año de seguimiento. *J Arthroplastia* 2021 1 de julio; 36(7):S18-25. <https://doi.org/10.1016/j.arth.2021.01.051>.