

Infección periprotésica en pacientes ancianos tratados mediante hemiartroplastia de cadera tras fractura intracapsular ¿Es el uso de cemento impregnado con altas dosis de antibiótico es un factor asociado a su disminución?

DOI: <http://dx.doi.org/10.37315/SOTOCV20202825548>

NOVOA-PARRA CD 1,2, HURTADO-CEREZO J 1, MORALES-RODRÍGUEZ J 1, RODRIGO-PÉREZ JL 1, BLAS-DOBÓN JA 1, PELAYO DE TOMÁS JM 1.

1 SERVICIO DE CIRUGÍA ORTOPÉDICA Y TRAUMATOLOGÍA. HOSPITAL UNIVERSITARIO DR. PESET. VALENCIA, ESPAÑA.

2 SERVICIO DE CIRUGÍA ORTOPÉDICA Y TRAUMATOLOGÍA. HOSPITAL DE DENIA, ALICANTE, ESPAÑA.

Resumen.

Objetivo: estudiar si el uso de cemento con alta dosis de antibióticos es un factor asociado a una menor tasa de infección en hemiartroplastia de cadera tras fractura del cuello femoral. Material y método: estudio retrospectivo de cohortes de 144 pacientes consecutivos tratados quirúrgicamente por fractura cervical de cadera mediante hemiartroplastia cementada entre febrero 2015 y febrero 2017. En 88 casos (61,1%) se utilizó cemento a alta dosis de antibióticos, definida como una concentración \geq al 5% del peso total (Grupo 1) y en 56 (38,9%) se utilizó cemento sin antibióticos (Grupo 2). La variable principal de resultado era la infección periprotésica. Resultados: se presentaron 2 (1,38%) infecciones que fueron clasificadas como profundas, ambas en el grupo 1 de pacientes y 1 (0,69%) como superficial en el grupo 2. No encontramos diferencias en la tasa de infecciones entre los dos grupos. Dentro de las complicaciones intraquirúrgicas encontramos dos fallos de la interfase cemento-prótesis (no adherencia del cemento al vástago al cumplir el tiempo de fraguado) ambos casos ocurrieron en el grupo 1. No se presentó ninguna reacción alérgica o tóxica. El tiempo medio de supervivencia de todos los pacientes operados fue de 2,7 años (IC95%: 2,4-2,9) al final del seguimiento. No encontramos diferencias en la supervivencia al estratificarla por el uso o no de antibióticos en el cemento, $p=0,874$. Conclusión: En nuestra experiencia el uso de cemento con alta dosis de antibiótico no está asociado a menores tasas infección cuando la profilaxis antibiótica endovenosa es correcta en los pacientes sometidos a hemiartroplastias de cadera.

Palabras clave: Infección; Prótesis de cadera; Hemiartroplastia; Cemento Óseo con Antibióticos

Summary.

Objective: to study whether the use of cement with a high dose of antibiotics is a factor associated with a lower infection rate in hip hemiarthroplasty after femoral neck fracture. Material and methods: a retrospective cohort study of 144 consecutive patients treated surgically for a cervical hip fracture with cemented hip hemiarthroplasty between February 2015 and February 2017. In 88 (61.1%) high dose antibiotic cement was used, defined as a concentration \geq 5% of the total weight (Group 1) and in 56 (38.9%) cement without antibiotics was used (Group 2). The primary outcome variable was periprosthetic infection. Results: there were 2 (1.38%) infections that were classified as deep, both in group 1. One of patients had a superficial infection in group 2. We did not find differences in the rate of infections between the two groups. Among the intra-surgical complications, we found two failures of the cement-prosthesis interface (non-adherence of the cement to the stem at the end of the setting time), both cases occurred in group 1. There was no allergic or toxic reaction. The mean survival time of all operated patients was 2.7 years (95% CI: 2.4-2.9) at the end of follow-up. We found no differences in survival when stratified by the use or not of antibiotics in cement, $p = 0.874$. Conclusion: In our experience, in patients undergoing hip hemiarthroplasties the use of cement with a high dose of antibiotic is not associated with lower infection rate when intravenous antibiotic prophylaxis is correct.

Correspondencia:

Novoa-Parra CD

le_male2002@hotmail.com

NOVOA-PARRA CD y COLS. Infección periprotésica en pacientes ancianos tratados mediante hemiartroplastia de cadera tras fractura intracapsular ¿Es el uso de cemento impregnado con altas dosis de antibiótico es un factor asociado a su disminución?.

Introducción

En España se producen aproximadamente 36.000 fracturas de cadera al año en pacientes con edad ≥ 65 años^{1,2}. En estas, la infección de la zona quirúrgica sigue siendo una complicación importante. El resultado es un aumento de la mortalidad, una estancia más prolongada en el hospital, nuevas cirugías de revisión, un mayor uso de antibióticos y un seguimiento y rehabilitación más prolongados³. Se ha demostrado que los antibióticos parenterales en las artroplastias reducen el riesgo de infección y combinados con el uso de cemento con antibióticos se considera la profilaxis más eficaz contra las infecciones profundas⁴, siendo la práctica estándar en países como el Reino Unido⁵. Habitualmente, se utiliza cemento impregnado con bajas dosis de antibiótico (0,5 g de antibiótico por cada 40 g de cemento)^{6,7}, pero para algunos autores el cemento con alta dosis de antibiótico obtendría un mejor resultado en cuanto a la prevención de infección en hemiartroplastias (HA)⁸, sin embargo, existe poca evidencia que apoye esta última afirmación. Así, nuestro objetivo es estudiar si el uso de cemento con alta dosis de antibióticos es un factor asociado a una menor tasa de infección en hemiartroplastia de cadera tras fractura del cuello femoral.

Material y Método

Diseño: Se diseñó un estudio retrospectivo de cohortes que fue aprobado por nuestro comité ético institucional no requiriendo consentimiento informado por considerarse evaluación de la práctica clínica.

Cálculo del tamaño muestral: Utilizando los datos aportados por estudios previos realizados en España enfocados en la incidencia de infecciones periprotésicas tras HA y asumiendo el peor escenario en nuestro medio, el cementado sin antibióticos tendría una tasa de infecciones esperables similar a la reportada por Aedo-Martín et al [8] (19%) y la disminución esperable, en el mejor de los escenarios, llegara a las cifras informadas por Sanz-Ruiz et al [6] con uso de cemento con antibióticos (2,3%), para una potencia del 80% con un intervalo de confianza al 95% el tamaño muestra requerido sería de 52 pacientes por brazo de tratamiento.

Muestra y grupos: De la base de datos del servicio se identificaron los pacientes consecutivos tratados quirúrgicamente por fractura cervical de cadera mediante hemiartroplastia cementada de cadera entre febrero 2015 y febrero 2017. Los criterios de inclusión fueron la edad igual o superior a 65 años, seguimiento mayor a 1 año o que hayan presentado el evento de estudio (infección periprotésica). Se excluyeron aquellos con fractura patológica debida a proceso tumoral y aquellos en los que no se registró correctamente el tipo de cemento utilizado. 144 pacientes cumplían los criterios, de los que en 88 (61,1%) se utilizó cemento alta dosis de antibióticos, definida como una concentración \geq al 5% del peso total (Grupo 1) y en 56 (38,9%) se utilizó cemento sin antibióticos (Grupo 2).

En el grupo 1 había 67 mujeres y 21 hombres, con edad media de 84 (rango, 65-95) años. En el grupo 2 había 47 mujeres y 9 hombres, con edad media de 83,1 (rango, 65-95) años. Las características de ambos grupos son mostradas en la Tabla I.

Protocolo quirúrgico: Todos los pacientes fueron intervenidos en el quirófano de urgencia diferida sin flujo laminar. Para la asepsia del campo quirúrgico se utilizó clorhexidina al 2% en 70% de isopropanol. El abordaje fue posterolateral. En todos los casos se realizó profilaxis con antibióticos sistémicos, que se administraron vía intravenosa media hora antes de la incisión y se continuaron hasta 24 horas después de la cirugía. La profilaxis, consensuada previamente con el servicio de microbiología y medicina preventiva, consistió en cefazolina 2 gr + gentamicina 240mg. En pacientes alérgicos a betalactámicos se utilizó clindamicina 600 mg + gentamicina 240mg. En pacientes con insuficiencia renal la dosis de gentamicina fue ajustada según el filtrado glomerular. Las prótesis se fijaron con preparados comerciales de cemento con alta dosis de antibióticos: Copal G+C® (40gr, contiene clindamicina 1gr + gentamicina 1gr, Heraeus Medical GmbH, Wehrheim, Germany); o preparados comerciales de cemento sin antibiótico: Palacos® R (40gr, Heraeus Medical GmbH, Wehrheim, Germany) según preferencia del cirujano. En todos los casos la cementación se realizó mediante sistema de vacío (PALAMIX®, Heraeus Medical GmbH, Wehrheim, Germany) taponamiento distal del canal y presurización con pistola. Se utilizaron prótesis modulares (Meije®, Tornier, Montbonnot Saint Martin, France y Novation®, Exatech, Ginesville, USA), con cabezas mono o bipolares.

En todos los pacientes se colocó drenaje con vacío por 48 horas. De manera estandarizada, se autorizó la sedestación a las 24 horas y la carga a las 48 horas postoperatorias, tras control radiográfico. Todos los pacientes recibieron profilaxis antitrombótica estandarizada. La transfusión sanguínea era indicada si la hemoglobina era <8 g/dl o <9 g/dl en presencia de anemia sintomática o en pacientes con cardiopatía.

Seguimiento y evaluación: La variable principal de resultado era la infección periprotésica. A su ingreso, todos los pacientes fueron evaluados por un médico anestesista. Todos los pacientes fueron optimizados y seguidos durante el ingreso por el servicio de ortogeriatría de nuestro centro. Se registró el estado clínico y analítico del paciente al ingreso. La comorbilidad en el momento de la admisión se evaluó mediante el índice de Charlson⁹ y la escala de riesgo de la sociedad americana de anestesiólogos (ASA)¹⁰. El nivel de autonomía para las actividades de la vida diaria se evaluó mediante el índice de Barthel¹¹, y el estado cognitivo mediante el cuestionario de Pfeiffer¹². Tras el alta, de manera estandarizada los pacientes eran evaluados postoperatoriamente a 1, 3, 6 y al menos a los 12 meses.

NOVOA-PARRA CD y COLS. Infección periprotésica en pacientes ancianos tratados mediante hemiartroplastia de cadera tras fractura intracapsular ¿Es el uso de cemento impregnado con altas dosis de antibiótico es un factor asociado a su disminución?.

Tabla I: Comparación entre los grupos

	Total, N=144	Grupo 1, Cementado con altas dosis de antibióticos N=88	Grupo 2, Cemento sin antibióticos N=56	p
Sexo (H/M)	30/114	21/67	9/47	0,298
Edad (años)	83,6±6	84±6	83,1±6,1	0,410
IMC (Kg/m ²)	26,2±4	25,9±3,9	26,8±4,1	0,176
Índice de comorbilidad de Charlson (puntos).	1,5±1,8	1,7±2	1,1±1,3	0,114
Grado ASA. I/II/III/IV	1/10/130/3	1/6/80/1	0/4/50/2	0,584
Barthel (puntos).	79,1±23,4	77,6±23,8	81,6±22,6	0,324
Pfieffer (puntos).	2,6±2,9	2,4±3	2,9±2,8	0,092
Hemoglobina al ingreso (g/dl)	12,5±1,6	12,5±1,6	12,5±1,7	0,808
Hematocrito al ingreso (%)	38,1±5	38,1±4,9	38,2±5,1	0,949
Creatinina (mg/dl)	1,1±1,1	1,1±1,3	1±0,5	0,186
Días hasta la cirugía.	2,3±2,8	2,3±3,4	2,3±1,3	0,366
Cirugía previa en la cadera (si/no)	0	0	0	-
Profilaxis antibiótica perioperatoria incorrecta (si/no)	0	0	0	-
Tiempo de cirugía (min)	91,1±25,6	92,7±29	88,5±18,9	0,654
Complicaciones protésicas intraquirúrgicas (si/no)	2/142	2/86	0/56	0,521
Días de ingreso.	6,8±2,8	6,3±2,2	7,5±3,5	0,011
Necesidad de transfusión sanguínea (si/no)	61/83	38/50	23/33	0,863
Complicaciones médicas durante el ingreso (si/no)	0	0	0	-
Infección superficial documentada (si/no)	1/143	0/88	1/55	0,389
Infección profunda documentada (si/no)	2/142	2/86	0/56	0,521
Otras complicaciones relacionadas con la prótesis (si/no)	9/135	6/82	3/53	0,999
Tiempo de seguimiento (días)	952,5±263,4	951,2±254,1	954,4±279,7	0,875

media±de. Grupo 1 (Copal G+C®). Grupo 2 (Palacos® R).

El tiempo para la cirugía era definido como las horas transcurridas desde el traumatismo a la intervención. Se registraron los datos quirúrgicos y las complicaciones durante el seguimiento.

La infección protésica fue definida en base en los criterios establecidos en el Consenso Internacional sobre Infecciones en Prótesis Articulares (International Consensus Meeting on PJI, IMC)¹³, estos criterios están descritos en la Tabla II.

NOVOA-PARRA CD y COLS. Infección periprotésica en pacientes ancianos tratados mediante hemiartroplastia de cadera tras fractura intracapsular ¿Es el uso de cemento impregnado con altas dosis de antibiótico es un factor asociado a su disminución?.

Tabla II: definición de infección periprotésica de acuerdo con el Consenso Internacional sobre Infecciones periprotésicas (IMC).

Criterios mayores:

Dos cultivos periprotésicos positivos con microorganismos fenotípicamente idénticos ó

Una fistula que se comunique con la articulación ó

Tener 3 de los siguientes criterios menores:

1. Proteína C Reactiva (PCR) y Velocidad de Sedimentación Globular (VSG) elevadas.
2. Cuenta elevada de Glóbulos Blancos (CGB) o una prueba positiva (++) en una tira de esterasa leucocitaria, hechos en líquido sinovial.
3. Un porcentaje elevado de neutrófilos polimorfonucleares en el líquido sinovial (PMN %).
4. Análisis histológico positivo en el tejido periprotésico.
5. Un cultivo positivo.

Nota: la infección articular periprotésica (IAP) puede estar presente clínicamente sin cumplir con todos los criterios, específicamente en el caso de los organismos menos virulentos como el *Propionibacterium acnes*.

El diagnóstico de infección protésica se confirmaba con la presencia de 1 criterio mayor o 3 menores. Todos los pacientes diagnosticados de infección en el período de estudio fueron analizados en el momento de la infección, recogiendo las variables, y registrando el microorganismo causal. El seguimiento mínimo necesario para confirmar la ausencia de infección fue de 1 año¹⁴. En el caso de infección superficial de la herida quirúrgica la definimos según los criterios del Surgical Site Infection Surveillance Scheme (SSISS) publicados por la Agencia de Protección de la Salud Inglesa (Health Protection Agency, HPA) [15]. Tabla III.

Tabla III: Definición de infección superficial de la herida quirúrgica (SS/SS).

Una infección superficial de la herida quirúrgica debe cumplir los siguientes criterios:

La infección ocurre dentro de los 30 días después del procedimiento quirúrgico e involucra solamente la piel o el tejido subcutáneo de la incisión y el paciente tiene al menos 1 de los siguiente:

- A. Drenaje purulento de la incisión superficial
- B. Cultivo positivo con células de respuesta inflamatoria presentes en: líquido/tejido de la incisión superficial de la herida quirúrgica.
- C. Al menos 1 de los siguientes signos o síntomas de infección: dolor o molestias importantes, inflamación localizada, o si la incisión superficial es abierta deliberadamente por el cirujano y el cultivo es positivo o no fue realizado. Un resultado de cultivo negativo no cumple este criterio.
- D. Diagnóstico clínico de Infección superficial de la herida quirúrgica hecha por el cirujano o el médico a cargo.

Nota: Abscesos en los puntos de sutura (mínima inflamación / drenaje en el punto de sutura) no clasifica como infección superficial de la herida quirúrgica

NOVOA-PARRA CD y COLS. Infección periprotésica en pacientes ancianos tratados mediante hemiartroplastia de cadera tras fractura intracapsular ¿Es el uso de cemento impregnado con altas dosis de antibiótico es un factor asociado a su disminución?.

Los datos de mortalidad se extrajeron de los registros informáticos institucionales de nuestra comunidad, como el sistema de gestión clínica hospitalaria (Orion), el de gestión clínica ambulatoria (Abucasis) y la historia de salud electrónica (HSE). Mediante un número de identificación personal (SIP) podía reconstruirse toda la historia médica de un paciente.

Análisis estadístico

El análisis estadístico se llevó a cabo mediante SPSS v.22. La normalidad se testó con la prueba de Kolmogorov-Smirnov. Para evaluar las variables continuas se utilizó la prueba t de Student o la no paramétrica U de Mann-Whitney. La asociación entre las variables categóricas se evaluó mediante la prueba exacta de Fischer y la razón de verosimilitud. La supervivencia global de los pacientes al final del seguimiento se evaluó mediante el método de Kaplan-Meier. La influencia sobre la supervivencia del uso de antibióticos en el cemento se evaluó mediante la prueba de Breslow. En todas las pruebas se consideró un nivel de significación p menor de 0,05 bilateral.

Resultados

Los grupos fueron comparables en todas sus variables basales y posquirúrgicas, solo encontramos diferencias en la estancia hospitalaria, siendo un día mayor en el grupo 2. Tabla I.

Se presentaron 2 (1,38%) infecciones que fueron clasificadas como profundas y 1 (0,69%) como superficial. Las infecciones profundas se presentaron en dos mujeres: de 77 y 90 años. La primera a los 72 días posoperatorios y fue tratada mediante recambio protésico en 2 tiempos. La segunda a los 254 días posoperatorios, fue tratada mediante limpieza y retención protésica debido a la avanzada edad de la paciente. Ambas con buen resultado. Los gérmenes aislados fueron *Sthaphylococcus capitis* y *Sthaphylococcus epidermidis*, en la primera paciente; y *Streptococcus agalactiae* en la segunda paciente. La infección superficial se presentó en una mujer de 83 años a los 17 días posoperatorios y fue tratada mediante limpieza quirúrgica de la herida con buen resultado. No encontramos diferencias en la tasa de infecciones entre los dos grupos.

Dentro de las complicaciones intraquirúrgicas encontramos dos fallos de la interfase cemento-prótesis (no adherencia del cemento al vástago al cumplir el tiempo de fraguado), lo que provocó que al momento de retirar la cabeza de prueba el vástago protésico se saliera de su lecho. Ambos casos ocurrieron en el grupo 1. Cuatro fracturas periprotésicas tras caídas (grupo 1). Tres luxaciones protésicas (una en el grupo 1; dos en el grupo 2). Un aflojamiento aséptico de vástago (grupo 1). Una cotiloiditis (grupo 2).

No se presentó ninguna reacción alérgica o toxica.

El tiempo medio de supervivencia de todos los pacientes operados fue de 2,7 años (IC95%: 2,4-2,9) al final del seguimiento. No encontramos diferencias en la

supervivencia al estratificarla por el uso o no antibióticos en el cemento, $p = 0,874$. (Fig 1).

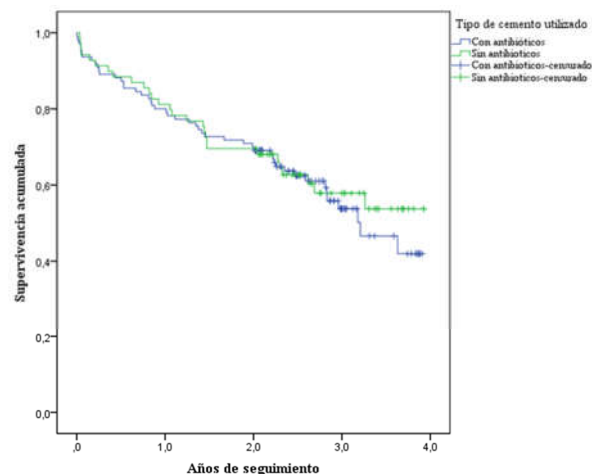


Figura 1: supervivencia acumulada

Discusión

La incidencia de infección periprotésica profunda en la cohorte de 144 pacientes del presente estudio fue de 1,38%, no encontrando diferencias con el uso de cemento simple o con alta dosis de antibióticos.

La aplicación local de antibióticos maximiza la concentración en el sitio quirúrgico mientras mantiene bajos los niveles sistémicos. El papel del cemento impregnado con antibióticos en la reducción de la infección aún no está claro y su uso varía entre los diferentes países¹⁶. El uso generalizado en Europa se atribuye principalmente a los resultados de los registros nacionales nórdicos que muestran una disminución en las tasas de infección, principalmente en artroplastia electiva¹⁷. Los estudios de registro consecutivos no apoyan el uso generalizado de cemento con antibióticos. El registro australiano de más de 100.000 prótesis totales de rodilla no mostró diferencias entre el cemento con antibióticos y el cemento simple con respecto a la tasa de infección¹⁸. El análisis del registro canadiense tampoco mostró ninguna diferencia en ambos parámetros, incluso después de ajustar las covariables¹⁹. Estas discrepancias impiden llegar a cualquier recomendación sobre el tema. Las preocupaciones actuales con el uso de cemento con antibióticos se relacionan con la potencial de aparición de bacterias resistentes, la disminución de su resistencia mecánica y el aumento del coste^{20,21}. El Consenso Internacional sobre Infecciones en Prótesis Articulares, por lo tanto, recomendó que el uso de cemento con antibióticos se limite a los pacientes con alto riesgo de infección¹³.

Esta última afirmación genera la pregunta ¿Son todos los pacientes con fracturas cervicales femorales pacientes de alto riesgo para infección protésica? En un estudio Cordero-Ampuero y de Dios²² intentaron determinar estos factores, sin embargo, y como bien aseguran sus autores, los posibles factores de riesgo son infinitos, por lo que es

NOVOA-PARRA CD y COLS. Infección periprotésica en pacientes ancianos tratados mediante hemiartroplastia de cadera tras fractura intracapsular ¿Es el uso de cemento impregnado con altas dosis de antibiótico es un factor asociado a su disminución?.

imposible explorarlos todos. Con lo que cada paciente con una fractura cervical femoral, por lo general anciano y con muchas comorbilidades, tiene una gran probabilidad de cumplir alguno. Esto limita la capacidad de los investigadores, al encontrarse un dilema ético, a la hora de estudiar la aplicación de una intervención que a todas luces parece beneficiar al paciente, lo que hace muy dificultoso plantear un ensayo clínico para determinar si el uso de cemento con o sin antibióticos es efectivo es prevenir la infección periprotésica tras hemiartroplastia de cadera. Nuestro estudio intenta cubrir este vacío analizando nuestra peculiar casuística determinada por la decisión de algunos cirujanos de utilizar cemento simple para fijar las HA tras fractura de cuello femoral. A diferencia de nosotros, en estudios recientes, Sanz-Ruiz et al⁶ encontraron que el uso de cemento con antibióticos es coste efectivo y útil en la prevención de infecciones en artroplastias primarias. En dicho estudio el porcentaje de infecciones en HA cementadas posterior a fracturas del cuello femoral paso de 8,5% a 2.3%. El cemento utilizado fue Palacos® R+G (Gentamicina 0,5g), no especifican la profilaxis antibiótica endovenosa utilizada, aunque parece no haber cambiado entre los dos periodos de estudio. Así mismo, Aedo-Martín et al [8] encontraron que el uso de cemento con antibióticos era un factor protector en el desarrollo de infección tardía en hemiartroplastia de cadera. En ese estudio el porcentaje de infecciones en HA cementadas posterior a fracturas del cuello femoral paso del 19% al 8%. El cemento utilizado fue Palacos® R+G (Gentamicina 0,5g), y la profilaxis antibiótica endovenosa utilizada fue 2g de cefazolina una hora antes de la intervención o 1 g de vancomicina en caso de contraindicación o alergia a las cefalosporinas que no parece haber cambiado en los dos periodos de estudio. En comparación con nosotros, la incidencia de infección periprotésica en sus dos periodos es bastante alta. Esta alta incidencia de infecciones (8,5%⁶ y 19% [8] previo al uso de cemento con antibióticos) les ha permitido encontrar diferencias con significación estadística a favor de la cementación con antibióticos.

Otra diferencia radica en que el hecho de ser nuestro centro uno de los pocos que utilizaban cemento con altas dosis de antibióticos en la profilaxis de infección protésica tras fractura de cadera. Sprowson⁷, en un ensayo clínico quasirandomizado en 2016 observo que Copal G+C® fue más efectivo que Palacos® R-G, en la prevención de infección posterior hemiartroplastias (HA) por fractura del cuello femoral. Esta superioridad del cemento con alta dosis de antibióticos, en nuestro caso frente a cemento sin antibióticos, no la pudimos comprobar, probablemente debido al tamaño muestral.

También resulta fuente de preocupación si las propiedades mecánicas del cemento pueden verse afectadas²¹. En nuestra muestra dos pacientes en el grupo 1 presentaron fallos de la interfase cemento-prótesis (no adherencia del cemento al vástago al cumplir el tiempo de fraguado), lo que provocó que al momento de retirar la cabeza de prueba el vástago protésico se saliera de su lecho. Esto, aunado a que no hemos comprobado una disminución de la tasa de infecciones nos ha hecho actualmente prescindir del uso del cemento impregnado con altas dosis de antibióticos, restringiéndolo a las cirugías de revisión como recomienda la Food and Drug Administration (FDA) que aprueba únicamente su uso en el segundo tiempo de reimplantación en el recambio de una prótesis previamente infectada¹⁶.

La fortaleza de nuestro estudio radica en ser un estudio unicéntrico y en que los grupos han sido tratados en paralelo, por lo que, la validez interna es mayor debido a la homogeneidad en el protocolo de tratamiento del paciente y de valoración de pruebas.

Conclusión

En nuestra experiencia el uso de cemento con alta dosis de antibiótico no está asociado a menores tasas infección cuando la profilaxis antibiótica endovenosa es correcta en los pacientes sometidos a hemiartroplastias de cadera.

NOVOA-PARRA CD y COLS. Infección periprotésica en pacientes ancianos tratados mediante hemiartroplastia de cadera tras fractura intracapsular ¿Es el uso de cemento impregnado con altas dosis de antibiótico es un factor asociado a su disminución?.

Bibliografía

1. Alvarez-Nebreda ML, Jiménez AB, Rodríguez P, Serra JA. Epidemiology of hip fracture in the elderly in Spain. *Bone* 2008; 42(2):278-85. doi:10.1016/j.bone.2007.10.001.
2. Herrera A, Martínez AA, Ferrandez L, Gil E, Moreno A. Epidemiology of osteoporotic hip fractures in Spain. *Int Orthop* 2006; 30(1):11-4. doi:10.1007/s00264-005-0026-2.
3. Noailles T, Brulefert K, Chalopin A, Longis PM, Gouin F. What are the risk factors for post-operative infection after hip hemiarthroplasty? Systematic review of literature. *Int Orthop* 2016; 40(9):1843-8. doi:10.1007/s00264-015-3033-y.
4. Engesaeter LB, Lie SA, Espehaug B, Furnes O, Vollset SE, Havelin LI. Antibiotic prophylaxis in total hip arthroplasty: effects of antibiotic prophylaxis systemically and in bone cement on the revision rate of 22,170 primary hip replacements followed 0-14 years in the Norwegian Arthroplasty Register. *Acta Orthop Scand* 2003; 74(6):644-51. doi:10.1080/00016470310018135.
5. Shohat N, Parvizi J. Prevention of Periprosthetic Joint Infection: Examining the Recent Guidelines. *J Arthroplasty* 2017; 32(7):2040-6. doi:10.1016/j.arth.2017.02.072.
6. Sanz-Ruiz P, Matas-Diez JA, Sanchez-Somolinos M, Villanueva-Martinez M, Vaquero-Martín J. Is the Commercial Antibiotic-Loaded Bone Cement Useful in Prophylaxis and Cost Saving After Knee and Hip Joint Arthroplasty? The Transatlantic Paradox. *J Arthroplasty* 2017; 32(4):1095-9. doi:10.1016/j.arth.2016.11.012.
7. Sprowson AP, Jensen C, Chambers S, Parsons NR, Aradhyula NM, Carluke I, et al. The use of high-dose dual-impregnated antibiotic-laden cement with hemiarthroplasty for the treatment of a fracture of the hip: The Fractured Hip Infection trial. *Bone Joint J* 2016; 98-B(11):1534-41. doi:10.1302/0301-620X.98B11.34693.
8. Aedo-Martín D, Crego-Vita D, García-Cañas R, Espigares-Correa A, Sánchez-Pérez C, Areta-Jiménez FJ. Infección periprotésica en pacientes ancianos tratados mediante hemiartroplastia de cadera tras fractura intracapsular. ¿Debemos usar cementación con antibiótico? *Rev Esp Cir Ortop Traumatol* 2020; 64(1):28-34. doi:10.1016/j.recot.2019.07.005.
9. Charlson M, Szatrowski TP, Peterson J, Gold J. Validation of a combined comorbidity index. *J Clin Epidemiol* 1994; 47(11):1245-51. doi:10.1016/0895-4356(94)90129-5.
10. American Society of Anesthesiologists. Relative value guide. 2008. [Internet] <http://www.asahq.org> [Consultado 7/5/2020]. Disponible en: <https://pubs.asahq.org/monitor/article-abstract/83/4/42/3545/ASA-Relative-Value-Guide-RVG-Updates-to-Keep-it?redirectedFrom=fulltext>
11. Mahoney FI, Barthel DW. Functional evaluation: the Barthel index. *Md StateMed J* 1965; 14:61-5.
12. Pfeiffer E. A short portable mental status questionnaire for the assessment of organic brain deficit in elderly patients. *J Am Geriatr Soc* 1975; 23(10):433-41. doi:10.1111/j.1532-5415.1975.tb00927.x.
13. Proceedings of the International Consensus Meeting on Periprosthetic Joint Infection. Foreword. *J Orthop Res* 2014; 32 Suppl 1:S2-S3. doi:10.1002/jor.22543.
14. Horan TC, Gaynes RP, Martone WJ, Jarvis WR, Emori TG. CDC definitions of nosocomial surgical site infections, 1992: a modification of CDC definitions of surgical wound infections. *Infect Control Hosp Epidemiol* 1992; 13(10):606-8.
15. Harrington P, Wloch C, Elgohari S, Lamagni T. Surgical site infection surveillance service: protocol, procedure codes and user manual. 2013. [Internet] gov.uk. [Consultado 7/5/2020]. Disponible en: <https://www.gov.uk/government/publications/surgical-siteinfection-surveillance-service-protocol-procedure-codes-and-user-manual>.
16. Scanelli JA, Reiser GR, Sloboda JF, Moskal JT. Cemented Femoral Component Use in Hip Arthroplasty. *J Am Acad Orthop Surg* 2019; 27(4):119-27. doi:10.5435/JAAOS-D-17-00245.
17. Espehaug B, Engesaeter LB, Vollset SE, Havelin LI, Langeland N. Antibiotic prophylaxis in total hip arthroplasty. Review of 10,905 primary cemented total hip replacements reported to the Norwegian arthroplasty register, 1987 to 1995. *J Bone Joint Surg Br* 1997; 79(4):590-5. doi:10.1302/0301-620x.79b4.7420.
18. The Australian Orthopaedic Association National Joint Replacement Registry (AOANJRR). [Internet] oanjjr.sahmri.com. [Consultado 7/5/2020]. Disponible en: <https://aoanjrr.sahmri.com/>
19. Schiavone Panni A, Corona K, Giulianelli M, Mazzitelli G, Del Regno C, Vasso M. Antibiotic-loaded bone cement reduces risk of infections in primary total knee arthroplasty? A systematic review. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc* 2016; 24(10):3168-74. doi:10.1007/s00167-016-4301-0.

NOVOA-PARRA CD y COLS. Infección periprotésica en pacientes ancianos tratados mediante hemiarthroplastia de cadera tras fractura intracapsular ¿Es el uso de cemento impregnado con altas dosis de antibiótico es un factor asociado a su disminución?

20. Dunne NJ, Hill J, McAfee P, Kirkpatrick R, Patrick S, Tunney M. Incorporation of large amounts of gentamicin sulphate into acrylic bone cement: effect on handling and mechanical properties, antibiotic release, and biofilm formation. *Proc Inst Mech Eng H* 2008; 222(3):355-65. doi:10.1243/09544119JEIM355.

21. Sultan AA, Samuel LT, Umpierrez E, Swiergosz A, Rabin J, Mahmood B, Mont MA. Routine use of commercial antibiotic-loaded bone cement in primary total joint arthroplasty: a critical analysis of the current evidence. *Ann Transl Med* 2019; 7(4):73. doi:10.21037/atm.2018.11.50.

22. Cordero-Ampuero J, de Dios M. What are the risk factors for infection in hemiarthroplasties and total hip arthroplasties?. *Clin Orthop Relat Res* 2010; 468(12):3268-77. doi:10.1007/s11999-010-1411-8.