

NOTA CLÍNICA

Toxicidad por cobalto después de la revisión a una artroplastia total de cadera posterior a fractura de cabeza cerámica



J.M. Pelayo-de Tomás, C. Novoa-Parra* y P. Gómez-Barbero

Servicio de Cirugía Ortopédica y Traumatología, Hospital Universitario Dr. Peset, Valencia, España

Recibido el 10 de abril de 2016; aceptado el 10 de noviembre de 2016

Disponible en Internet el 26 de enero de 2017

PALABRAS CLAVE

Cerámica;
Intoxicación
con cobalto;
Prótesis de cadera;
Reemplazo
de cadera;
Fractura de cerámica

Resumen La intoxicación por cobalto después de la revisión de una artroplastia total de cadera es poco común, pero una complicación potencialmente devastadora. Los síntomas incluyen: cardiomiopatía, hipotiroidismo, erupciones en la piel, alteraciones visuales, cambios en la audición, policitemia, debilidad, fatiga, deterioro cognitivo y neuropatía. Presentamos el caso de un varón de 74 años que tras recambio a par cerámica-cerámica y dos episodios de luxación protésica se decidió nuevo recambio a par polietileno-metal. A los 6 meses de la reintervención comenzó con clínica de intoxicación por cobalto, confirmada mediante determinación analítica, presentando niveles pico de cobalto en suero de 651,2 µg/l. Tras retirada protésica y reimplante, se normalizaron los niveles de cromo y cobalto en sangre y orina, encontrándose el paciente actualmente asintomático. Recomendamos el uso de pares cerámica-cerámica en las cirugías de revisión de cadera tras rotura de componentes cerámicos para reducir al mínimo el riesgo de toxicidad por cobalto.

© 2016 SECOT. Publicado por Elsevier España, S.L.U. Todos los derechos reservados.

KEYWORDS

Ceramic;
Cobalt poisoning;
Hip prostheses;
Hip replacement;
Ceramic fracture

Cobalt toxicity after revision total hip replacement due to fracture of a ceramic head

Abstract Symptomatic cobalt toxicity from a failed total hip replacement is a rare, but devastating complication. Potential clinical findings include cardiomyopathy, hypothyroidism, skin rash, visual and hearing impairment, polycythaemia, weakness, fatigue, cognitive impairment, and neuropathy. The case is presented of a 74-year-old man in whom, after a ceramic-ceramic replacement and two episodes of prosthetic dislocation, it was decided to replace it with a polyethylene-metal total hip arthroplasty (THA). At 6 months after the revision he

* Autor para correspondencia.

Correo electrónico: le.male2002@hotmail.com (C. Novoa-Parra).

developed symptoms of cobalt toxicity, confirmed by analytical determination (serum cobalt level = 651.2 $\mu\text{g/L}$). After removal of the prosthesis, the levels of chromium and cobalt in blood and urine returned to normal, with the patient currently being asymptomatic. It is recommended to use a new ceramic on ceramic bearing at revision, in order to minimise the risk of wear-related cobalt toxicity following breakage of ceramic components.

© 2016 SECOT. Published by Elsevier España, S.L.U. All rights reserved.

Introducción

Los pares de fricción cerámica-cerámica usados en prótesis totales de cadera se desarrollaron por primera vez en la década de 1970, con la esperanza de que la baja tasa de desgaste de la cerámica redujera las tasas de revisión^{1,2}. Por desgracia, los componentes cerámicos pueden fracturarse debido a su fragilidad y coeficiente de elasticidad bajo³. El componente cerámico que más a menudo falla debido a un suceso traumático es la cabeza femoral, en contraste con el inserto acetabular, que a menudo falla sin historia de traumatismo⁴.

Datos recientes del fabricante (CeramTec GmbH, Plochingen, Alemania) han demostrado una disminución significativa en la tasa de fracturas de las cabezas de cuarta generación Biolox delta de cerámica (0,002%) en comparación con las cabezas de cerámica de tercera generación (0,021%)⁵. Las tasas de fractura de los revestimientos cerámicos de tercera y cuarta generación se han mantenido relativamente constantes en 0,032% y 0,028%, respectivamente⁵. Cuando se habla de opciones de componentes de revisión después de un fallo catastrófico, los pacientes a menudo son reacios a aceptar otro dispositivo de cerámica por temor a otra fractura del componente. Por esta razón, entre otras, el metal-polietileno se elige a menudo en conjunción con la sinovectomía para mitigar la cantidad de partículas de cerámica residuales y evitar así el aumento de las tasas de desgaste. Sin embargo, se ha demostrado que la eliminación de todos los residuos cerámicos de forma fiable sin una extensa disección anterior, y posterior sinovectomía, es extremadamente difícil⁶. Estas partículas residuales incorporadas en el polietileno aumentan rápidamente las tasas de desgaste en la cabeza protésica y exponen al paciente a posibles efectos tóxicos por metales pesados.

Se presenta un caso de un hombre de 74 años de edad que presentó clínica de intoxicación por cobalto después del recambio de una prótesis total de cadera con par de fricción cerámica-cerámica fracturada, a un par de fricción metal-polietileno. En el momento de la cirugía de revisión inicial se encontró que la cabeza de cerámica estaba fracturada y el forro acetabular intacto. El objetivo es mostrar la evolución clínica del paciente, determinar las características clínicas de la intoxicación por cobalto y discutir los hallazgos radiológicos e intraoperatorios. Por último, revisar las recomendaciones para el manejo y la prevención de esta complicación.

Caso clínico

Varón de 74 años con antecedente de diabetes tipo 2, físicamente activo, que fue intervenido mediante una

artroplastia total de cadera utilizando par de fricción cerámica-cerámica en 2004: cotilo Duofit (SAMO, Bologna, Italia), cabeza Biocerámica (SAMO, Bologna, Italia), vástago F2L (Lima-Lto, Udine, Italia). Incorporado a su actividad diaria habitual, en 2010 durante una partida de frontón nota chasquido, siendo traído a puertas de urgencias. Tras estudio radiográfico, se aprecia luxación protésica con rotura de la cabeza cerámica. Es intervenido realizando recambio de la cabeza cerámica Biolox-forte (Lima-Lto, Udine, Italia), decidiendo no retirar el resto de componentes protésicos, que se encontraban bien implantados. A los 10 días de la intervención quirúrgica sufre un nuevo episodio de luxación tras levantarse del sofá en su domicilio. Ingresado de urgencias, se procedió a la reducción protésica bajo sedación. Se realizó TAC, que informó la correcta orientación de los componentes protésicos, siendo dado de alta hospitalaria con medidas de control antiluxación. Al mes de la reducción sufrió un nuevo episodio de luxación protésica, ingresando para cirugía de revisión de componentes; se realizó: retirada de cotilo, impactando nuevo cotilo de titanio Delta TT (Lima-Lto, Udine, Italia) y colocando inserto de polietileno antiluxación Delta Cup-UHMWPE X (Lima-Lto, Udine, Italia). El cirujano decidió no recambiar el vástago que se encontraba estable, y para conseguir una mayor estabilidad de la prótesis decidió colocar una cabeza extralarga metálica CoCrMo (Lima-Lto, Udine, Italia). Tras control radiográfico correcto, fue dado de alta hospitalaria y citado en consultas externas para control evolutivo.

A los 12 meses de la intervención refirió dolor que se hizo más constante e invalidante. Así mismo presentó astenia, malestar general con pérdida ponderal de 10 kg, coloración cetrina de la piel, coluria, urticaria, dolor neuropático (mialgia parestésica), hipotiroidismo que se había iniciado hacía un mes e hipoacusia.

El estudio analítico mostró PCR: 20,7, neutrofilia (76,5%) sin leucocitosis y eosinofilia (12,3%).

En la radiología simple se apreciaron calcificaciones a nivel periarticular y disminución de densidad radiográfica que se interpretó como presencia de contenido líquido a nivel articular. Se solicitó estudio por TAC, la cual mostró calcificaciones heterotópicas en localización intra y extracapsular con afectación de todos los grupos musculares periprotésicos sin signos de aflojamiento (fig. 1.).

Clínicamente se sospechó de enfermedad por metales, se solicitó analítica para determinar niveles de cromo y cobalto en sangre y orina, revelando niveles de cromo en orina de 119 $\mu\text{g/l}$ (normal hasta 25 $\mu\text{g/l}$), cromo en suero de 55,7 $\mu\text{g/l}$ (normal hasta 15 $\mu\text{g/l}$), cobalto en suero de 651,2 $\mu\text{g/l}$ (normal hasta 10 $\mu\text{g/l}$), cobalto en orina de 2.326 $\mu\text{g/l}$ (normal hasta 15 $\mu\text{g/l}$), llegando al diagnóstico de envenenamiento por metales pesados.

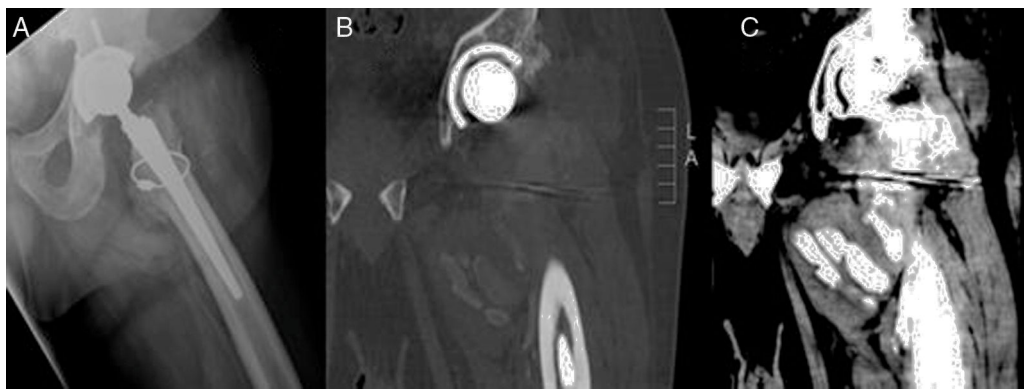


Figura 1 En la radiografía (A) y en la TAC (B,C) se observan calcificaciones periarticulares. No se aprecian signos de aflojamiento.

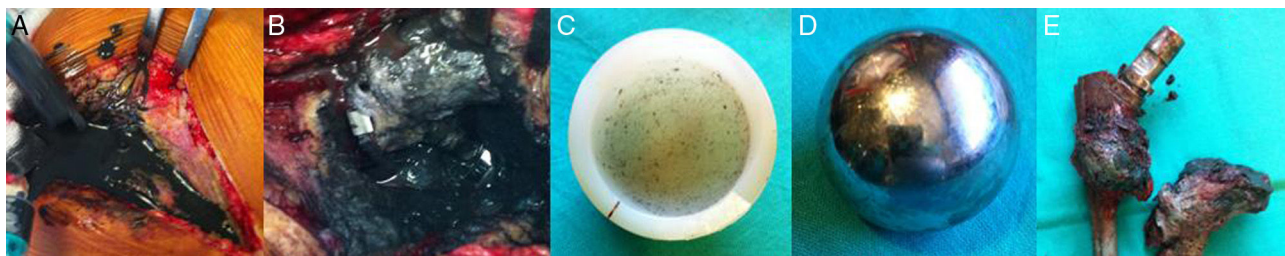


Figura 2 A) Colección periarticular teñida por partículas metálicas; B) gran infiltración de tejido periarticular por partículas metálicas; C) infiltración de inserto de polietileno por partículas metálicas; D) abrasión de la superficie de la cabeza metálica con pérdida del pulido; E) aspecto del vástago extraído con calcificaciones alrededor.

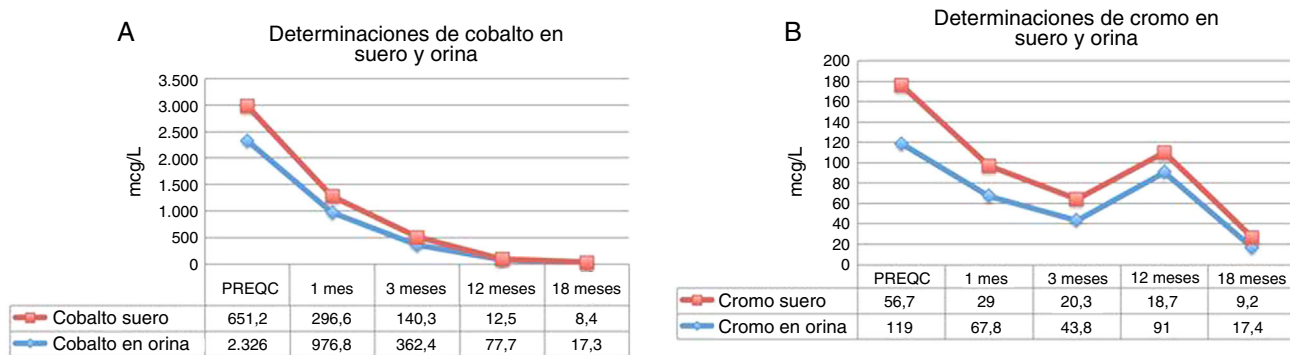


Figura 3 Evolución de las determinaciones de cobalto (A) y cromo (B) en suero y orina desde la retirada del implante.

Se procedió a la revisión quirúrgica, encontrando una colección líquida densa, de aspecto tinta, tanto a nivel articular como periimplante, que afectaba la interfase hueso-prótesis. En el inserto de polietileno se apreciaron incrustaciones de color negro y daños a nivel de la copa acetabular. Resultó imposible retirar el cuello modular, encontrando rasguños a nivel de este (fig. 2). Así, se optó por la extracción de todo el implante, limpieza exhaustiva y resección del tejido infiltrado (sinovectomía), enviando muestras a anatomía patológica.

Se decidió mantener al paciente en Girdlestone hasta la disminución de los niveles de cromo y cobalto, verificándose disminución paulatina de los mismos (fig. 3) en controles seriados, así como desaparición de la clínica asociada. Ante la mejoría clínica y analítica se decidió reimplantar nueva prótesis de revisión (Lima-Lto, Udine, Italia) con par cerámica BioloX-Delta (Lima-Lto, Udine, Italia) —polietileno

Delta Cup—UHMWPE X (Lima-Lto, Udine, Italia), lo cual se realizó a las 6 semanas.

Resultado

Tras 5 años de seguimiento el paciente no presenta dolor en la cadera y puede caminar sin ayudas, con una ligera cojera. Han quedado como secuelas hipoacusia neurosensorial bilateral y déficit visual debido a la delimitación de un foco de isquemia en sector temporal del polo posterior en el ojo izquierdo.

Discusión

Es evidente que las consecuencias de una elevación de niveles de metales pesados en sangre y orina puede originar

graves problemas para la salud de la población. El riesgo de intoxicación por cobalto en artroplastia total de cadera es conocido desde la década de los noventa, cifrándose en un 6,2%⁷. El origen de esta metalosis en nuestra especialidad es diverso. De todos es conocido el efecto que tiene el par de fricción metal-metal en el incremento de iones metálicos en sangre, pero existen otros riesgos, como una incorrecta elección del par de fricción en una cirugía de revisión de prótesis de cadera, tras la rotura de una cabeza cerámica⁴.

El uso de pares de fricción cerámica-cerámica está ampliamente extendido, y del mismo modo la literatura consultada coincide en que sigue siendo el *gold standard* ante pacientes jóvenes en los que buscamos una alta supervivencia de la prótesis, condicionada por las expectativas de supervivencia y las exigencias mecánicas en este grupo de pacientes. El par cerámica-cerámica tiene excelentes propiedades tribológicas, incluyendo resistencia a la corrosión y biocompatibilidad. También el uso de cabezas de mayor diámetro aumenta los rangos de movilidad y disminuye los riesgos de luxación. Sin embargo, la cerámica también tiene una menor elasticidad y plasticidad, lo que la hace susceptible de fallo súbito del material. La frecuencia de rotura de componentes cerámicos de tercera generación es de menos del 1%⁵.

Los fragmentos resultantes tras la rotura de componentes cerámicos son microscópicos y pueden provocar daños irreparables en una nueva prótesis⁶. En 2003 Matziolis et al.⁷ refieren que las partículas de cerámica tras una rotura pueden actuar como abrasivo sobre el metal (aleación de cromo-cobalto) provocando liberación de partículas y el paso de estas al torrente sanguíneo. La histología, en su estudio, reveló tejido fibroso con metalosis pronunciada y generalizada. Por ello, en las cirugías de revisión posteriores a fractura de piezas cerámicas debemos elegir el par de fricción adecuado, evitando pares blandos (metal-polietileno). El uso de pares de fricción metal-polietileno tras rotura de la cabeza cerámica debería estar contraindicado^{7,8}. Diversos autores abogan por la sustitución del inserto acetabular durante la revisión, incluso si parece macroscópicamente normal, porque la cerámica microscópica puede estar incrustada en este^{4,6,7} (fig. 2C). Con esto podemos disminuir el riesgo de abrasión excesiva de los nuevos componentes. En los casos donde aparezcan daños tanto a nivel acetabular como del cono morse, se recomienda la retirada de todos los componentes⁸.

El proceso de abrasión y depósito de partículas de cobalto en los tejidos da lugar a iones metálicos solubles que, al pasar al torrente sanguíneo, pueden dar lugar a la clínica por cobaltismo⁹. La clínica de cobaltismo es constante y repetida, afectando a órganos diana como son: tracto respiratorio (asma, síndrome obstructivo, neumoconiosis, enfermedad intersticial), piel (eccema, urticaria, fotosensibilización al cobalto, sensibilización cruzada), sistema nervioso periférico (polineuritis de predominio sensitivo), nervio auditivo (hipoacusia), nervio óptico (alteraciones del campo visual), sistema cardiovascular (miocardiopatía, cardiotoxicidad), médula ósea (policitemia), glándula tiroidea (hipotiroidismo), páncreas (diabetes mellitus tipo 2) y teratogenicidad. El cobaltismo induce insuficiencia multiorgánica, y en casos graves puede conducir a la muerte del paciente⁹.

Tanto las radiografías como la TAC son de gran ayuda en el diagnóstico de la metalosis. Las imágenes presentan

aparición similar a una osificación heterotópica⁹. Esto se puede corroborar a nivel intraoperatorio, observándose la gran infiltración de los tejidos por las partículas metálicas, observándose estas como pigmentos de color negro (fig. 2A,B) y en ocasiones lográndose encontrar cúmulos de partículas metálicas capaces de ser observados en los procedimientos de imagen (fig. 2E).

El tratamiento en caso de fractura de componente cerámico se basará en la revisión de la prótesis y la retirada de los componentes del par de fricción y recambio por un nuevo par cerámica-cerámica⁸. En los casos en que el cono morse tenga un daño excesivo se recomienda cambiar el cuello si este es modular, o el componente femoral entero en caso de ser monobloque⁸. En los casos en que el paciente presente clínica de intoxicación por metales la literatura actual no aporta líneas de tratamiento claras¹⁰; algunos estudios han revelado una disminución vertiginosa de las cifras de iones metálicos en sangre tras la retirada del implante¹¹. En nuestro caso decidimos la retirada del implante ante la clínica de envenenamiento por metales pesados y los daños a nivel del cono morse. Algunos autores proponen el uso del EDTA como quelante en el tratamiento del cobaltismo, sobre todo en los casos con clínica positiva y mal estado, alegando que las partículas en el torrente linfático no desaparecen si no es con este tratamiento^{11,12}. Como resultado de la retirada de la prótesis obtuvimos la disminución progresiva de los niveles de cobalto y la resolución de la clínica sistémica.

Conclusiones

Debemos estar alerta ante la aparición de sintomatología aparentemente ajena a nuestra especialidad, más aun en procedimientos tan extendidos como son las prótesis de cadera o rodilla.

Es indispensable la correcta elección de los pares de fricción en una artroplastia de cadera, sobre todo en los casos de revisión. Es en estos casos donde tenemos que prestar especial atención a las posibles complicaciones.

Hacen falta estudios que aporten directrices para el manejo en los casos de envenenamiento por metales pesados en pacientes con PTC.

Nivel de evidencia

Nivel de evidencia IV.

Responsabilidades éticas

Protección de personas y animales. Los autores declaran que para esta investigación no se han realizado experimentos en seres humanos ni en animales.

Confidencialidad de los datos. Los autores declaran que han seguido los protocolos de su centro de trabajo sobre la publicación de datos de pacientes.

Derecho a la privacidad y consentimiento informado. Los autores declaran que en este artículo no aparecen datos de pacientes.

Conflicto de intereses

Los autores no han recibido ayuda económica alguna para la realización de este trabajo. Tampoco han firmado ningún acuerdo por el que vayan a recibir beneficios u honorarios por parte de alguna entidad comercial. Por otra parte, ninguna entidad comercial ha pagado ni pagará a fundaciones, instituciones educativas u otras organizaciones sin ánimo de lucro a las que los autores estén afiliados.

Bibliografía

1. D'Antonio JA, Capello WN, Naughton M. Ceramic bearings for total hip arthroplasty have high survivorship at 10 years. *Clin Orthop Relat Res.* 2012;470:373–81.
2. Fisher J, Jin Z, Tipper J, Stone M, Ingham E. Tribology of alternative bearings. *Clin Orthop Relat Res.* 2006;453:25–34.
3. Willmann G. Ceramic femoral head retrieval data. *Clin Orthop Relat Res.* 2000;379:22–8.
4. Whittingham-Jone P, Mann B, Coward P, Hart AJ, Skinner J. Fracture of a ceramic component in total hip replacement. *J Bone Joint Surg [Br].* 2012;94 B:570–3.
5. Massin P, Lopes R, Masson B, Mainard D, French Hip, Knee Society (SFHG). Does BioloX Delta ceramic reduce the rate of component fractures in total hip replacement? *Orthop Traumatol Surg Res.* 2014;100 Suppl 6:317–21.
6. Oldenburg M, Wegner R, Baur X. Severe cobalt intoxication due to prosthesis wear in repeated total hip arthroplasty. *J Arthroplasty.* 2009;24:815–20.
7. Matziolis G, Perka C, Disch A. Massive metallosis after revision of a fractured ceramic head onto a metal head. *Arch Orthop Trauma Surg.* 2003;123:48–50.
8. Traina F, Tassinari E, de Fine M, Bordini B, Aldo T. Revision of ceramic hip replacements for fracture of a ceramic component. *J Bone Joint Surg Am.* 2011;93, e147.
9. Pazzaglia U, Apostoli P, Congiu T, Catalani S, Marchese M, Zarattini G. Cobalt, chromium and molybdenum ions kinetics in the human body: Data gained from a total hip replacement with massive third body wear of the head and neuropathy by cobalt intoxication. *Arch Orthop Trauma Surg.* 2011;131: 1299–308.
10. Devlin JJ, Pomerleau AC, Brent J, Morgan BW, Deitchman S, Schwartz M. Clinical features, testing, and management of patients with suspected prosthetic hip-associated cobalt toxicity: A systematic review of cases. *J Med Toxicol.* 2013;9: 405–15.
11. Hernandez-Vaquero D, Rodríguez de la Flor M, Fernandez-Carreira JM, Sario-Muñoz C. Detección de iones metálicos en cabello tras artroplastia de cadera metal-metal. *Rev Esp Cir Ortop Traumatol.* 2014;58:267–73.
12. Agency for Toxic Substances and Diseases Registry (ATSDR). Toxicological profile for cobalt. TP-91/10 U.S. Department of Health & Human Services, Public Health Service, U.S. Government Printing Office; 1992.