

Rotura no traumática de componente cerámica-cerámica en PTC. Presentación de un caso y revisión de la literatura.

L. ARBELOA-GUTIÉRREZ, J. DUART-CLEMENTE, I. BERMEJO-ARANA, A. D'ARRIGO, A. ARENAS PLANELLES.

DEPARTAMENTO DE CIRUGÍA ORTOPÉDICA Y TRAUMATOLOGÍA. COMPLEJO HOSPITALARIO DE NAVARRA. PAMPLONA.

Resumen. Las fracturas de los componentes cerámicos empleados en artroplastia total de cadera (ATC) son infrecuentes. El objetivo de nuestro trabajo es presentar un caso de rotura precoz no traumática de componente cerámica-cerámica en ATC y revisar la literatura en relación con esta complicación. Se trata de un paciente de 58 años diagnosticado de necrosis avascular de cabeza femoral, fue intervenido mediante ATC, implantándosele un par cerámica-cerámica. A los 4 meses de la intervención, sin antecedente traumático previo, se observó fractura de la cúpula de cerámica de la prótesis. El paciente precisó de recambio protésico, utilizándose el par cerámica-polietileno. La fractura de los componentes del par cerámica-cerámica es poco frecuente. El fallo puede ser debido a un defecto de fabricación o en la colocación del implante. Los pacientes deben ser informados sobre la posibilidad de sufrir esta complicación antes de la implantación de una PTC con par cerámica-cerámica.

Nontraumatic rupture of THR ceramic-ceramic component. Case report and literature review.

Summary. Fractures of ceramic components used in total hip replacement (THR) are uncommon. To report a case of early non-traumatic rupture ceramic-ceramic component in THR and review the literature regarding this complication. A 58 years diagnosed with avascular necrosis of the femoral head, was operated by THR, a ceramic-on-ceramic. At 4 months after surgery, without previous trauma, fracture was observed ceramic dome of the prosthesis. The patient required replacement, using the ceramic-on-polyethylene. The fracture of ceramic components is rare. The failure may be due to a manufacturing defect or implant placement. Patients should be informed about the possibility of having this complication before implantation of a THR ceramic-on-ceramic.

Correspondencia:

Julio Duart Clemente
Cirugía Ortopédica y Traumatología
Complejo Hospitalario de Navarra
C/Trunlarrea 4
31008 Pamplona
duart.julio@gmail.com

Introducción

El par de fricción óptimo en artroplastia total de cadera (ATC) en pacientes jóvenes sigue siendo una de las cuestiones pendientes de respuesta ya que existe poca evidencia médica de cuál es el mejor para este tipo de pacientes¹. Los pares de fricción más frecuentes en la actualidad son el Metal - Metal (M-M), el Metal - Polietileno (M-P) y la Cerámica - Cerámica (C-C).

La osteolisis periprotésica aséptica es una de las complicaciones mayores tras ATC, estando relacionada con la reacción a cuerpo extraño que se genera ante la libe-

ración de partículas de los implantes². Diferentes autores sugieren que el par de fricción con menor tasa de aflojamiento es el par C-C^{1,3-5}, debido principalmente a su bajo coeficiente de fricción, la escasa interacción biológica de sus partículas y sobretodo por la larga supervivencia de los implantes.

A principios de los años 70, Pierre Boutin introdujo por primera vez los materiales cerámicos como componentes de las prótesis en artroplastias de cadera⁶. En comparación con otros pares de fricción utilizados actualmente, los pares de fricción modernos C-C han demostrado las menores tasas de desgaste tanto in vitro como in vivo⁷. La principal indicación para la elección de este par es en paciente joven con una vida activa⁸.

Las complicaciones asociadas de forma específica al par de fricción C-C son raras. Las principales causas de fracaso debidas a estos materiales son la fractura de sus

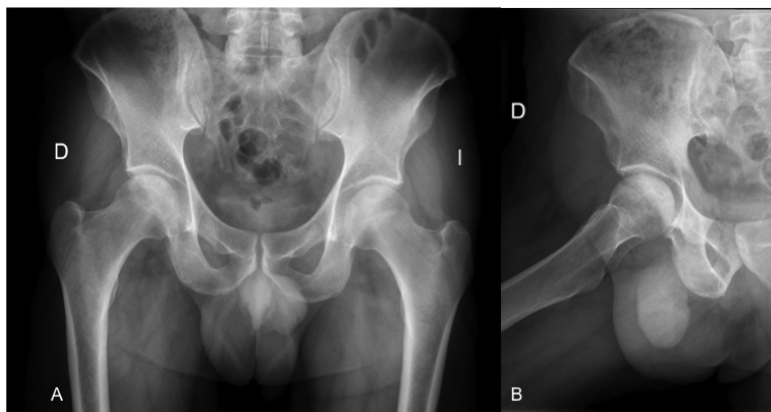


Figura 1. A. Radiografía anteroposterior y axial (B) de cadera derecha. Se observa osteolisis en polo supero-externo de cabeza femoral derecha.

componentes, el “*squeaking*” o chirridos producidos por el rozamiento de las superficies y la osteolisis generada por sus partículas⁹.

El objetivo de este trabajo es presentar el caso de una fractura de cúpula de cerámica como rara complicación asociada al par de fricción C-C, revisar la literatura al respecto, discutir sobre las posibles causas de esta complicación, y su tratamiento.

Caso clínico

Paciente de 58 años que consulta por dolor inguinal y en cara anterior de muslo de características mecánicas. Entre los antecedentes personales destacaba hernia discal L3-L4 con radiculopatía hipersalgésica no deficitaria de raíz L4, que precisó de tratamiento mediante altas dosis de glucocorticoides. En la exploración física presentaba dolor selectivo con la movilización de la cadera derecha, sin restricción de movimiento. En el estudio de imagen mediante radiografía ósea de caderas se observó osteolisis en polo supero-externo de cabeza femoral derecha (Fig. 1).

Se instauró tratamiento conservador mediante descarga, fisioterapia y AINEs, pero el paciente acudió a consulta refiriendo no presentar mejoría del cuadro clínico, motivo por el cual se indicó el tratamiento quirúrgico. Mediante un abordaje lateral (tipo Hardinge) de cadera derecha se realizó una artroplastia total de cadera. La prótesis implantada fue un Cítilo CSF Plus Furlong[®] de JRI[®] de 50 mm fijado con 3 tornillos, Inserto press-fit BIOLOX[®] Delta de 36 mm y un vástago Mini Hip[®] de Corin[®] tamaño 5 con cabeza de cerámica de 36 mm sobre cuello corto. Durante la intervención quirúrgica se observó que no se producía choque a nivel de interfaz cuello-cúpula. No hubo incidencias quirúrgicas. El control radiográfico posterior a la intervención fue correcto (Fig. 2). El paciente fue dado de alta hospitalaria a los 3



Figura 2. Radiografía de cadera anteroposterior intraoperatoria. Colocación de los componentes correcta.

días, con las indicaciones habituales en nuestro servicio para este tipo de intervención (Deambulacion con ayuda de bastones ingleses en carga parcial, evitar posturas y movimientos con flexión superior a 90° y rotación de la cadera como atarse los cordones, ponerse los calcetines y cruzar las piernas).

En la primera revisión postoperatoria, a los 40 días, el paciente se encontraba asintomático, la exploración física era satisfactoria, con movilidad amplia e indolora. El control radiológico no mostraba signos de aflojamiento, ni movilización (Fig. 3). En la segunda revisión, a los 60 días. El paciente refería molestias ocasionales, no había presentado antecedente traumático, ni sonidos o “chirridos”, en la exploración física se desencadenaban molestias con la flexión y rotación forzada. El control radiológico descartaba signos de movilización (Fig. 4). A los 4 meses de la intervención el paciente acudió a revisión refiriendo un incremento del dolor y mayor limitación para la actividad física, no habiendo podido abandonar los bastones ingleses. En la exploración física presentaba

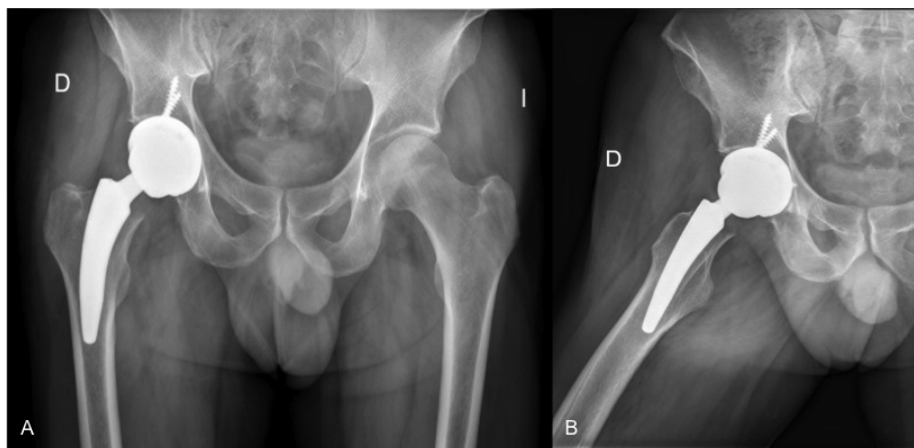


Figura 3. Radiografía anteroposterior (A) y axial (B) de cadera derecha en la revisión de los 40 días. No se observan signos de movilización.

dolor con la movilización de la cadera, sin pérdida del arco de movilidad. En la radiografía de cadera se observaban partículas radio-opacas a nivel de la cabeza femoral derecha y de la cúpula de cerámica, compatible con fractura del componente acetabular de cerámica (Fig. 5).

Se realizó una cirugía de revisión, mediante el mismo abordaje (lateral directo de Hardinge), y se observó una sinovitis reactiva, la rotura del borde antero-superior del inserto cerámico y un mellado de la cabeza (Fig. 6). Se realizó una extracción de los fragmentos de la cúpula acetabular y limpieza con abundante suero fisiológico. Durante el acto quirúrgico se descartó, mediante visualización directa, la existencia de pinzamiento con los movimientos de flexión y rotación, tampoco se observó afectación mecánica ni desinserción de la cúpula de cerámica. Posteriormente se realizó la retirada del inserto (cúpula) de cerámica, el componente acetabular y el vástago, asociando una sinovectomía extensa para retirar las partículas de cerámica dispersas en las partes blandas. El recambio se realizó mediante la implantación de un cotilo Novation Crown Cup® de Exactech® de 52 mm de

diámetro, aporte de Matriz Ósea Desmineralizada en el transfondo acetabular y un vástago Novation Elements® Exactech® tamaño 12, inserto de polietileno de alto entrecruzamiento GXL® y la cabeza de BIOLOX® Delta forte de 32 mm (Fig. 7).

Discusión

La implantación de prótesis en pacientes más jóvenes con gran demanda funcional, que necesitan una mayor supervivencia del implante, unido al aumento de la esperanza de vida y el incremento del número de intervenciones de artroplastias de cadera, son algunas de las razones por las que ha aumentado la preocupación generalizada sobre los pares de fricción en la artroplastia de cadera^{8,10}.

El uso de cerámicas tiene ventajas teóricas sobre pares de fricción clásicos como la cerámica-polietileno y el metal-polietileno¹¹. La supervivencia de los implantes es mayor y el desgaste por fricción menor. Las partículas generadas son menores en número y tamaño lo que genera una menor respuesta del sistema monocito-macrófago, que resulta en una menor osteolisis periprotésica¹².

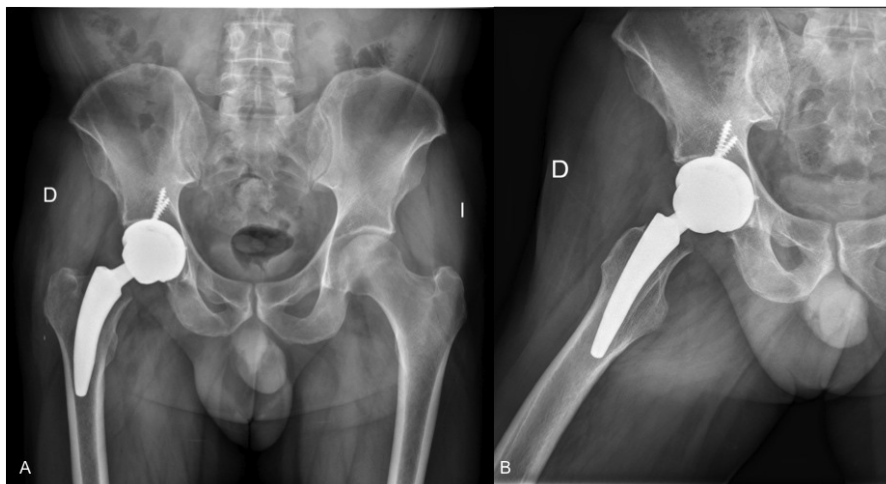


Figura 4. Radiografía anteroposterior (A) y axial (B) de cadera derecha en la revisión de los 60 días. No se observan signos de movilización. Se observa partícula radio-opaca en cara lateral de muslo, por debajo del trocánter mayor, interpretada en la consulta como artefacto.

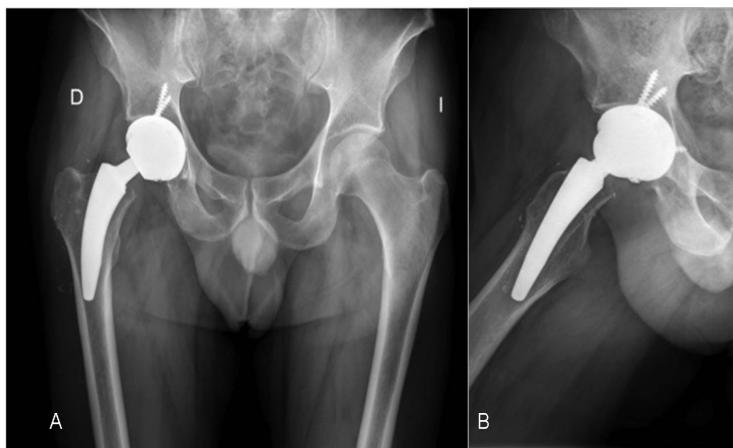


Figura 5. Radiografía anteroposterior (A) y axial (B) de cadera derecha en la revisión de los 60 días. No se observan signos de movilización. Se observa partícula radio-opaca en cara lateral de muslo, por debajo del trocánter mayor y a nivel de cúpula acetabular antero superior.

Las primeras generaciones del par cerámica-cerámica presentaban frecuentemente problemas asociados con aflojamiento de los componentes y fractura de los implantes. Hoy en día se emplean cerámicas de cuarta generación que presentan una mayor resistencia al desgaste, menor producción de partículas y de menor tamaño, mayor tolerancia a las fuerzas de compresión axial y una larga supervivencia. El desgaste de la superficie en simuladores es menor de 1 micra al año y el índice de fractura no supera el 0,003%. Estas características hacen que sean los materiales ideales para pacientes jóvenes con vida activa y requerimientos físicos exigentes. La generación actual de cerámicas ha evolucionado con respecto a modelos anteriores, mejorando su resistencia, llegando a rangos de fractura de los componentes¹³ de entre 0-0,004%. Además se ha conseguido que el tamaño de sus partículas se vea reducido de 4,2 micras en los primeros modelos a 1,8 micras, lo que supone una menor interacción biológica con los tejidos, disminuyendo aún más el riesgo de osteólisis asociado a las partículas de desgaste. Las principales desventajas de estos implantes son la fragilidad de la cerámica y el elevado precio de mercado, que limitan su uso¹⁴.

La complicación más características del par C-C es el “squeaking” o chirridos¹⁵, siendo la incidencia observada del 1%. Algunos autores refieren que tiene relación con las características de los pacientes (edad, sexo, lateralidad, altura y peso) y con la posición de los componentes¹⁶, pero las causas no han quedado bien establecidas¹⁷. Cuando el chirrido es poco frecuente y la función no se ve afectada, los pacientes suelen evitar las actividades que precipitan el chirrido. La cirugía se recomienda para cuando el chirrido es persistente o incapacitante, se observa una malposición de los componentes que pueda precipitar un fallo de los implantes (pinzamiento y sublu-

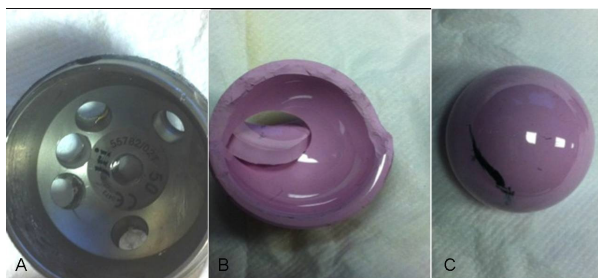


Figura 6. A. Componente acetabular. No se observa alteración del borde. B. Inserto (cúpula de cerámica) se observa la rotura del borde antero-superior. C. Cabeza de cerámica donde se observa un mellado.

xación) o si asocia dolor. Si es necesario, el par de fricción se puede cambiar durante la cirugía a otro par cerámica-cerámica o a un par de cerámica-polietileno.

La fractura de componentes de este par de fricción es una complicación poco frecuente. Porat¹⁹ realizó una revisión retrospectiva de 2907 ATC implantadas entre los años 1996 y 2009, de las cuales 1697 eran con par cerámica-cerámica, con un seguimiento medio de 48 meses. Solo realizó 38 revisiones, de las cuales 5 casos estaban relacionados con problemas asociados a la superficie: 4 por chirridos y solamente un caso por fractura de los componentes cerámicos. Otros 10 casos fueron revisados por “impingement” y/o subluxación, sin rotura de la cerámica.

En la serie de Ha²⁰ en la que revisaron 133 pacientes (157 ATC) con un par Alumina-Alumina con acetábulo tipo Sandwich (acetábulo que combina la cerámica con una fina capa de polietileno que aumenta su resistencia) encontrando 5 fracturas de los componentes (3,5%). El seguimiento medio fue de 35 meses (24:48). Este grupo arrojó una hipótesis sobre el mecanismo de rotura de los implantes y lo asociaban con el exceso de anteversión del componente acetabular. La anteversión en el grupo con



Figura 7. Radiografía anteroposterior (A) y axial (B) de cadera derecha tras la cirugía de revisión.

fractura era de $25,8^\circ$ de media mientras que el grupo no fracturado fue de $16,1^\circ$. Describieron la posibilidad de que se produjese un impingement anterior entre la cabeza y la cúpula de cerámica. Esto produciría un mellado, que llevaría a un apalancamiento de la cerámica, subluxándola, con posterior fragmentación de los componentes.

Un estudio retrospectivo realizado por Lopes²¹ sobre 298 pacientes (353 ATC) portadores de un implante cerámica-cerámica, observó una incidencia del 2% (7 fracturas). El seguimiento medio de los pacientes fue de 4,3 años. Este estudio no evidenció diferencias clínicas ni radiológicas entre los dos grupos, aunque solo tuvieron en cuenta la posición en abducción del acetábulo sin estudiar su anteversión.

Hasta el momento solo hay descritos dos casos de fractura sobre el inserto (cúpula) de cerámica^{22,23}, pero existen ciertas diferencias con el caso descrito. Ambos comenzaron con dolor y chirridos previos a la evidencia de fractura. En uno de ellos se produjo la fractura-disociación²², mientras que en otro se observó intraoperato-

riamente múltiples fragmentos, no pudiendo descartarse la disociación previa²³. En nuestro caso tan solo se produjo lesión del anillo periférico de la cúpula, el inserto estaba estable y se comprobó que no se producía atrapamiento en ningún movimiento.

La fractura de los implantes cerámicos puede deberse a un error en la manufacturación de los componentes o a una mala técnica quirúrgica que derive en una malposición del componente acetabular produciendo aumentos de presión periférica, por exceso de abducción o efecto "impingement" por un exceso de anteversión. Otra posible causa de la fragmentación podría ser un error en la colocación de la cúpula de cerámica y la producción de grietas en el momento de la impactación del inserto.

A pesar de que la fractura de la cerámica en las PTC es rara de forma espontánea, por ahora no es posible eliminar por completo este riesgo a pesar de la creación de nuevos implantes más resistentes. Creemos conveniente advertir de esta potencial complicación a los pacientes que vayan a recibir un implante de estas características.

Bibliografía:

1. Fehring TK, Fehring K, Springer BD, Masonis JL, Denny AC. Comparative analysis of periarticular osteolysis in modern total hip bearings: a minimum 5-year study. *Orthop Clin North Am* 2012; 43:e14-6.
2. Ingham E, Fisher J. Biological reactions to wear debris in total joint replacement. *Proc Inst Mech Eng* 2000; 214:21-37.
3. Makela K, Eskelinen A, Pulkkinen P, Paavolainen P, Remes V. Cemented total hip replacement for primary osteoarthritis in patients aged 55 years or older: results of the 12 most common cemented implants followed for 25 years in the Finnish Arthroplasty Register. *J Bone Joint Surg Br* 2008; 90:1562-9.
4. Morshed S, Bozic KJ, Ries MD, Malchau H, Colford JM Jr. Comparison of cemented and uncemented fixation in total hip replacement: a meta-analysis. *Acta Orthop* 2007; 78:315-26.
5. Chevillotte C, Pibarot V, Carret JP, Bejui-Hugues J, Guyen O. Nine years follow-up of 100 ceramic-on-ceramic total hip arthroplasty. *Int Orthop* 2011; 35:1599-604.
6. Boutin P. Alumina and its use in surgery of the hip. (Experimental study). *Presse Med* 1971; 79:639-40.
7. Williams S, Schepers A, Isaac G, Hardaker C, Ingham E, van der Jagt D, Breckon A, Fisher J. The 2007 Otto Aufranc Award. Ceramic-on-metal hip arthroplasties: a comparative in vitro and in vivo study. *Clin Orthop Relat Res* 2007; 465:23-32.
8. Heisel C, Silva M, Schmalzried TP. Bearing surface options for total hip replacements in young patients. *Instr Course Lect* 2004; 53:49-65.
9. Stafford GH, Islam SU, Witt JD. Early to mid-term results of ceramic-on-ceramic total hip replacement: analysis of bearing-surface-related complications. *J Bone Joint Surg Br* 2011; 93:1017-20.
10. Pivec R, Johnson AJ, Mears SC, Mont MA. Hip arthroplasty. *Lancet* 2012; 380:1768-77.
11. Lerouge S, Huk O, Yahia L, Witvoet J, Sedel L. Ceramic-ceramic and metal-polyethylene total hip replacements: comparison of pseudomembranes after loosening. *J Bone Joint Surg Br* 1997; 79:135-9.
12. Beaupre LA, Manolescu A, Johnston DW. A randomized trial of ceramic-on-ceramic bearing versus ceramic-on-crossfire-polyethylene bearing in total hip arthroplasty: five-year outcomes. *J Arthroplasty* 2013; 28:485-9.
13. Robert Streicher. Evolution of Ceramics. 14th International BIOLOX® Symposium Bearing Surface Options in Total Joint Replacement: The Experts Provide the Evidence. Las Vegas, EEUU Mayo 2012.
14. Barrack RL, Burak C, Skinner HB. Concerns about ceramics in THA. *Clin Orthop Relat Res* 2004; 429:73-9.
15. Jarrett CA, Ranawat AS, Bruzzone M, Blum YC, Rodriguez JA, Ranawat CS. The squeaking hip: a phenomenon of ceramic-on-ceramic total hip arthroplasty. *J Bone Joint Surg Am* 2009; 91:1344-9.
16. Sexton SA, Yeung E, Jackson MP, Rajaratnam S, Martell JM, Walter WL, Zicat BA, Walter WK. The role of patient factors and implant position in squeaking of ceramic-on-ceramic total hip replacements. *J Bone Joint Surg Br* 2011; 93:439-42.
17. Stanat SJ, Capozzi JD. Squeaking in third- and fourth-generation ceramic-on-ceramic total hip arthroplasty: meta-analysis and systematic review. *J Arthroplasty* 2012; 27:445-53.
18. Walter WL, Yeung E, Esposito C. A review of squeaking hips. *J Am Acad Orthop Surg* 2010; 18:319-26.
19. Porat M, Parvizi J, Sharkey PF, Berend KR, Lombardi AV Jr, Barrack RL. Causes of failure of ceramic-on-ceramic and metal-on-metal hip arthroplasties. *Clin Orthop Relat Res* 2012; 470:382-7.
20. Ha YC, Kim SY, Kim HJ, Yoo JJ, Koo KH. Ceramic liner fracture after cementless alumina-on-alumina total hip arthroplasty. *Clin Orthop Relat Res* 2007; 458:106-10.
21. Lopes R, Philippeau JM, Passuti N, Gouin F. High rate of ceramic sandwich liner fracture. *Clin Orthop Relat Res* 2012; 470:1705-10.
22. Hwang SK, Oh JR, Her MS, Shim YJ, Cho TY, Kwon SM. Fracture-dissociation of ceramic liner. *Orthopedics* 2008; 31:804.
23. Taheriazam A, Mohajer MA, Aboulghasemian M, Hajipour B. Fracture of the alumina-bearing couple delta ceramic liner. *Orthopedics* 2012; 35:e91-3.