

Artroplastía total de cadera primaria con superficie cerámica en cerámica de 4ta generación: análisis de las complicaciones en 939 casos consecutivos

Martin Buttaró, Gerardo Zanotti, Fernando Comba, Francisco Nalli, Ricardo Salcedo y Francisco Piccaluga

Hospital Italiano de Buenos Aires.

RESUMEN

Introducción: la cerámica de cuarta generación se caracteriza por una mayor dureza y resistencia a la fractura en el laboratorio debido a la adición de zirconia. En este trabajo nos propusimos objetivar la incidencia, el tipo y las causas de las complicaciones directamente relacionadas con el par de fricción cerámica en cerámica de 4ta generación en el reemplazo total de cadera primario en un grupo consecutivo de pacientes.

Material y métodos: se analizaron las complicaciones directamente relacionadas con este par en una serie consecutiva de 939 casos (880 pacientes) con artroplastia total de cadera primaria operados en nuestra institución entre los años 2006 y 2014. Todos los casos presentaban par de fricción cerámica en cerámica de 4ta generación (BIOLOX® Delta, Ceramtec AG, Plochingen, Alemania).

Resultados: se observaron las siguientes complicaciones; una fractura y dos aflojamientos acetabulares precoces por defectos técnicos en la colocación del inserto, una fractura de la cabeza femoral y un chirrido debido a la colocación de copas con excesiva inclinación vertical. Esto implica una tasa de complicaciones directamente relacionada con este par de fricción del 0,53%. La estimación de sobrevida libre de complicaciones de acuerdo al análisis de Kaplan-Meier fue de 99,3% (IC 95%; 98,3% - 99,7%).

Conclusiones: la tasa de complicaciones observadas con la superficie cerámica en cerámica de 4ta generación en esta serie de casos fue baja, sin embargo difiere completamente de los resultados observados en el laboratorio. La totalidad de las mismas estuvo en relación con detalles de técnica, que deben ser conocidas por el cirujano de cadera para evitar este tipo de complicaciones catastróficas.

Palabras clave: Fractura Cerámica, Superficie Cerámica en Cerámica, Cuarta Generación, Artroplastia

ABSTRACT

Introduction: fourth-generation ceramics is known for a greater hardness and resistance to fractures in laboratory evaluations due to added zirconia. The aim of this study is to objectify the incidence, type and cause of complications directly related to fourth generation ceramic-on-ceramic friction in total hip arthroplasty in a consecutive group of patients.

Methods: Complications directly related to ceramic-on-ceramic friction were analyzed in a consecutive series of 939 cases (880 patients) who underwent primary total hip arthroplasty at our institution during the years 2006-2014. All cases presented fourth generation ceramic-on-ceramic friction (BIOLOX® Delta, Ceramtec AG, Plochingen, Alemania).

Results: The following complications were observed: one fracture and two early acetabular loosening due to technical defects in the placement of the insert; one femoral head fracture and one squeaking due to the excessive vertical inclination of cup placements. This implies a complication rate of 0.53%. The free-of-complication survival estimate according to the Kaplan-Meier analysis was 99,3% (IC 95%; 98,3% - 99,7%).

Conclusions: The observed complication rates of fourth generation ceramic-on-ceramic surfaces was low, however it differs completely from the results observed at the laboratory. All of the complications were related to technical details that should be known to the hip surgeon as to avoid these type of catastrophic complications.

Keywords: Ceramic Fracture; Ceramic-On-Ceramic; Fourth-Generation Ceramic; Total Hip Arthroplasty

INTRODUCCIÓN

La artroplastia total de cadera es un procedimiento exitoso a largo plazo. Estos resultados y la alta prevalencia de enfermedad degenerativa de la cadera han hecho que este procedimiento quirúrgico haya am-

pliado sus indicaciones a pacientes cada vez más jóvenes. Las superficies de fricción como la cerámica en cerámica se asocian a tasas de desgaste nulas a lo largo del tiempo, con una liberación de partículas que produce una reacción biológica tisular de menor intensidad en comparación con las partículas derivadas del

desgaste de polietileno.¹⁻³ Esto ha disminuido al mínimo la tasa de osteólisis y falla de los implantes. Sin embargo, la primer generación de cerámica se ha asociado a tasas de fractura de la cabeza o del inserto del 13%, la cual a disminuido al 5% con el desarrollo de la cerámica de segunda generación.¹ La tecnología utilizada para desarrollar la tercer generación de cerámica ha logrado disminuir esta complicación al 0.004%.^{4,5} La cerámica de cuarta generación se caracteriza por la adición de zirconia, la cual presenta una mayor dureza y resistencia a la fractura en el laboratorio.⁶ De acuerdo al fabricante (Ceramtec® AG, Plochingen, Alemania), la tasa de complicaciones con esta superficie de fricción de cuarta generación en 3.6 millones de cabezas de cerámica implantadas entre los años 2000 y 2010 fue de 0,002%.⁷ Los autores de este trabajo han utilizado este tipo de superficie de carga desde el año 2006 y han observado una tasa de complicaciones que no concuerda con las descritas por el fabricante.

En este trabajo nos propusimos objetivar la incidencia, el tipo y las causas de las complicaciones directamente relacionadas con el par de fricción cerámica en cerámica de 4ta generación en cirugía primaria en un grupo consecutivo de pacientes.

MATERIAL Y MÉTODOS

Entre los años 2006 y 2014 fueron operados de manera consecutiva 939 casos en 880 pacientes con artroplastia total de cadera primaria utilizando el par cerámica en cerámica de 4ta generación. El promedio de edad de los pacientes fue de 49 años (rango: 17-77 años), 461 pacientes correspondían al sexo masculino y 419 al sexo femenino, con un índice de masa corporal promedio de 22.3 (rango: 19-48). Las indicaciones para este tipo de superficie de carga fueron: edad menor a 60 años (95% de los casos) o pacientes mayores de 60 años con riesgo elevado de inestabilidad protésica (5% de los casos). Los diagnósticos que motivaron estas cirugías fueron la coxartrosis primaria en el 68% de los casos, la osteonecrosis en el 15% de los casos, la displasia de cadera en el 7% de los casos y patología traumática en el 10% de los casos. En 39 pacientes se realizó una artroplastia total de cadera bilateral secuencial en un tiempo quirúrgico. Todos los pacientes fueron operados bajo anestesia epidural en quirófano de flujo laminar. En todos los casos se colocó el par de fricción cerámica en cerámica de 4ta. generación (BIOLOX® Delta, Ceramtec AG, Plochingen, Alemania). El diámetro cefálico utilizado fue 36 mm en el 78% de los casos, 32 mm en el 15% y 28 mm en el 7%. Los componentes utilizados fueron Pinnacle/CStem en 120 casos, Pinnacle/Corail en 663 casos (De-

Puy International®, Leeds, UK), Pinnacle/SROM (DePuy International®, Leeds, UK) en 11 casos, Trinity/MiniHip en 100 casos (Corin®, Cirencester, UK) y Combi/CFP (WLink®, Hamburgo, Alemania) en 45 casos.

Los pacientes fueron evaluados clínica y radiográficamente a los 15, 45, y 90 días, al año de la cirugía y luego una vez por año, mediante el Score de Merle D'Aubigné-Postel.⁸ En las visitas periódicas y en forma telefónica se realizaron cuestionarios para detectar la presencia de algún chirrido durante el movimiento o complicación directamente relacionada con el par de fricción utilizado. El promedio de seguimiento de los pacientes fue de 5,3 años (rango: 1-9,6 años). Se realizó una curva de supervivencia según el método de Kaplan-Meier⁹ para determinar el porcentaje libre de complicaciones con su intervalo de confianza.

RESULTADOS

En esta serie consecutiva de pacientes operados con un artroplastia total de cadera primaria utilizando el par de fricción cerámica en cerámica de 4ta generación se observaron las siguientes complicaciones: una fractura del inserto acetabular, una fractura de la cabeza femoral, dos aflojamientos acetabulares precoces por defectos técnicos en la colocación del inserto y un chirrido (Tabla 1). Esto implica una tasa de complicaciones directamente relacionada con este par de fricción del 0,53%. La estimación de supervivencia libre de complicaciones de acuerdo al análisis de Kaplan-Meier fue de 99,3% (IC 95%; 98,3% - 99,7%). A continuación se detallan las complicaciones directamente relacionadas con esta superficie de carga.

a. Fractura del inserto acetabular

Un varón de 50 años con antecedentes de osteoartrosis avanzada fue operado de la cadera izquierda implantándose un reemplazo total no cementado Pinnacle 54 mm/Corail tallo 10 (DePuy International, Leeds, UK) con superficies de cerámica en cerámica (BIOLOX® Delta, Ceramtec AG, Plochingen, Alemania) de 36 mm de diámetro, cabeza standard +1,5 mm. El paciente presentó una evolución favorable, pero a los 20 meses de operado, mientras estaba jugando al fútbol sintió un dolor y un ruido con sensación de "molienda". Al tomarse la radiografía de frente y perfil en la guardia se observó una fractura del inserto acetabular. Retrospectivamente se observó en las radiografías previas a la fractura que existía un asentamiento inadecuado del inserto acetabular (Fig. 1). El paciente fue reoperado de inmediato removiendo los fragmentos de cerámica fractu-

rada, y cambiando la superficie de fricción a una nueva cerámica en cerámica (BIOLOX® Delta, Ceramtec AG, Plochingen, Alemania) de 36 mm. A los 90 meses de seguimiento postoperatorio, el paciente presenta una escala funcional de Merle D'Aubigne⁸ de 18 puntos.

b. Fractura de la cabeza femoral

Una mujer de 56 años con antecedentes de displasia del desarrollo de su cadera izquierda operada en la infancia con una osteotomía periacetabular fue operada con un reemplazo total de cadera no cementado Pinnacle 50 mm/Corail tallo 9 (DePuy International®, Leeds, UK) con superficies de cerámica en cerámica (BIOLOX® Delta, Ceramtec AG, Plochingen, Alemania) de 28 mm de diámetro, cabeza standard +1,5 mm. En el control postoperatorio se observó un centro de rotación alto, 10 mm más proximal al anatómico, y una inclinación acetabular de 60°. La evolución de la paciente fue favorable hasta los 39 meses postoperatorios, donde sintió un ruido fuerte y sensación de "molienda", con un dolor moderado. Al acudir a la guardia se observó en las radiografías de frente y perfil la fractura de la cabeza de cerámica (Fig. 2). Durante la reoperación, se revisó la copa a una copa Pinnacle (DePuy International®, Leeds, UK) de 50 mm de diámetro con inserto de polietileno de alto entrecruzamiento (Marathon, DePuy International®, Leeds, UK) y una cabeza de cerámica (BIOLOX® Delta, Ceramtec AG, Plochingen, Alemania) de 28 mm de diámetro +1,5 mm.

c. Aflojamientos acetabulares precoces

Caso 1. Un paciente de sexo masculino de 54 años de edad, 1,56 m de estatura y 62 kg de peso fue

operado con diagnóstico de displasia del desarrollo Crowe I⁹ bilateral en un tiempo quirúrgico en julio de 2011. En el lado izquierdo se implantó una copa Trinity (Corin®, Cirencester, UK) con un tornillo de 25 mm de longitud y un inserto de cerámica de 4ta. generación (BIOLOX® delta, CeramTec AG, Plochingen, Germany) y un tallo de fijación cervicometafisaria MiniHip (Corin®, Cirencester, UK) número 2 con cabeza de cerámica de 36 mm de diámetro del mismo origen a través de un abordaje posterolateral. Según la técnica, se recorrió con el dedo índice de manera completa el borde del inserto acetabular para corroborar su correcto asentamiento. En el lado derecho se realizó la misma técnica de manera secuencial. El tiempo operatorio de ambas cirugías fue de 125 minutos. Las radiografías postoperatorias evidenciaron una inclinación de la copa de 44°. El paciente fue dado de alta al cuarto día postoperatorio caminando con un andador con carga completa. Los controles a los 15, 45 y 90 días postoperatorios no evidenciaron complicaciones clínicas ni radiográficas. Seis meses después de la operación, el paciente se presentó con dolor inguinal izquierdo y crepitación. Las radiografías evidenciaban un cambio en la orientación de la copa acetabular con una inclinación de 5° y una excesiva anteversión. Durante la cirugía de revisión, la copa se encontraba floja pero el inserto de cerámica no se había separado de la copa de titanio. La cabeza femoral estaba totalmente impregnada en titanio proveniente de la cabeza del tornillo que había estado en contacto con la superficie posterior del inserto de cerámica. El inserto presentaba

TABLA 1

CASO	1	2	3	4	5
EDAD	50	56	50	42	54
SEXO	M	F	F	M	M
DIAGNÓSTICO	OA	DDC	OA	DDC	DDC
IMPLANTE	P/C	P/C	P/C	T/M	T/M
DIÁMETRO (MM)	36	28	36	36	36
LONGITUD DE CABEZA FEMORAL	1.5	1.5	1.5	0	0
INCLINACION ACETABULAR	45	63	62	43	44
TIPO DE COMPLICACIÓN	FRACTURA INSERTO	FRACTURA CABEZA	CHIRRIDO	AFLOJAMIENTO ACETABULAR	AFLOJAMIENTO ACETABULAR
MOMENTO DE LA COMPLICACIÓN (MESES)	12	39	23	8	6
TIPO DE REOPERACIÓN	CCC	RCP	NR	RCP	RCP
SEGUIMIENTO (MESES)	90	36	48	36	45
ESCALA FUNCIONAL DE MERLE D'AUBIGNE ⁸	18	18	18	18	18

M: masculino; F: femenino; OA: osteoartritis; DDC: displasia del desarrollo de la cadera; P/C: Pinnacle/Corail (DePuy); T/M: Trinity/MiniHip (Corin); CCC: cambio de superficie a cerámica-cerámica; RCP: revisión de la copa y cambio de superficie a cerámica en polietileno, NR: no reoperado.

también una impregnación circunferencial de titanio y una fractura del borde (Fig. 3). El tallo femoral se encontraba fijo y el cono no tenía daños macroscópicos, por lo que se llevó a cabo la revisión de la copa con una copa de revisión multiperforada Pinnacle (DePuy International®, Warsaw, IN, USA) de 56 mm de diámetro con un inserto de cerámica de 4ta generación (BIOLOX® delta, Ce-

ramTec AG, Plochingen, Germany). A los 45 meses de seguimiento luego de la revisión, el paciente no presentó nuevas complicaciones y su escala funcional es de 18 puntos de acuerdo al puntaje de Merle D'Aubigne y Postel.⁸

Caso 2. Un varón de 42 años, 68 kg y 1,68 mts de altura fue intervenido en noviembre de 2011 por una displasia del desarrollo de su cadera derecha

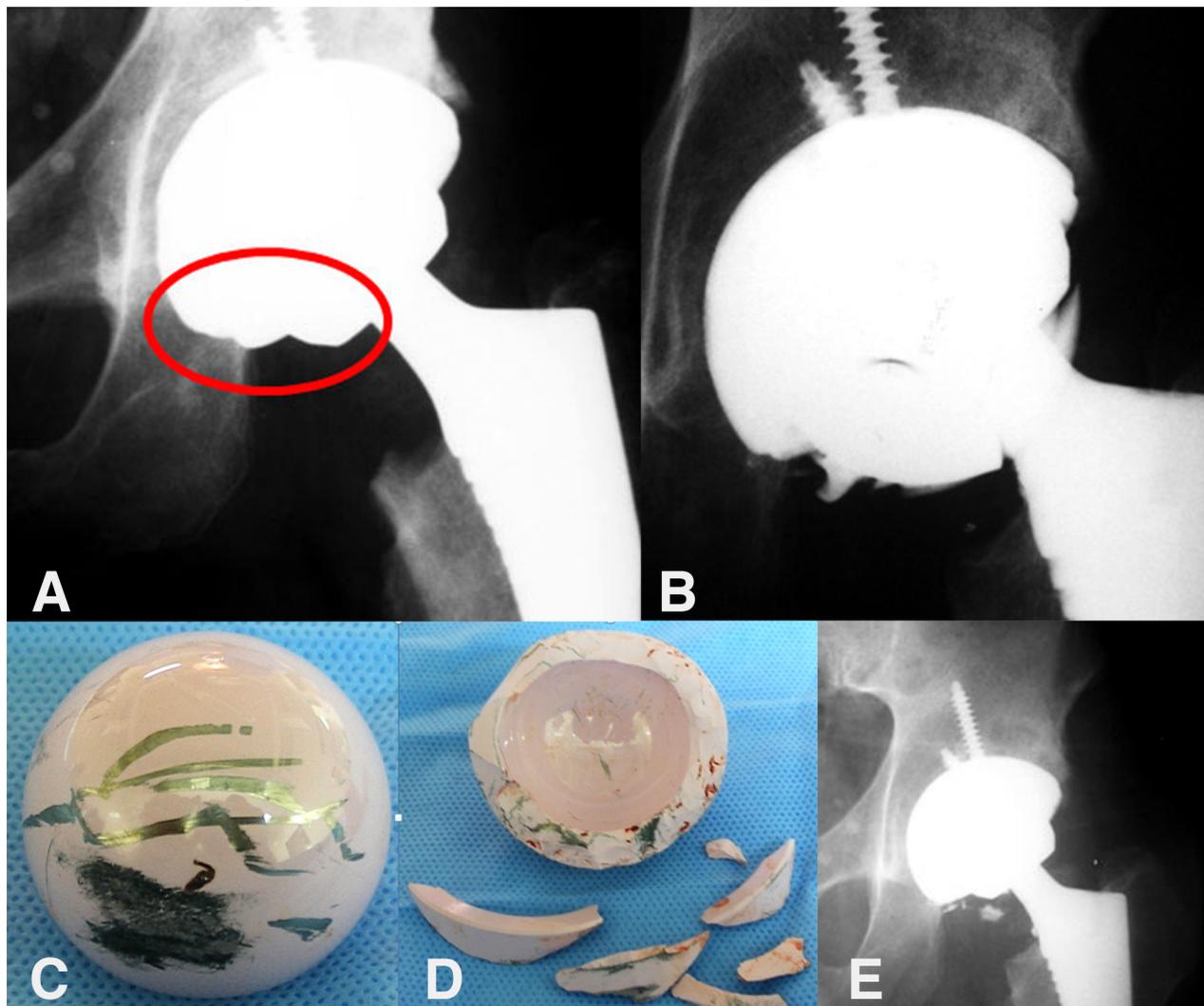


Figura 1: A) Radiografía postoperatoria inmediata, nótese el mal asentamiento del inserto de cerámica (círculo). B) Radiografía donde se evidencia la ruptura del inserto. C y D) Las condiciones de la cabeza femoral y el inserto, E) Radiografía postoperatoria a los 30 meses de seguimiento.

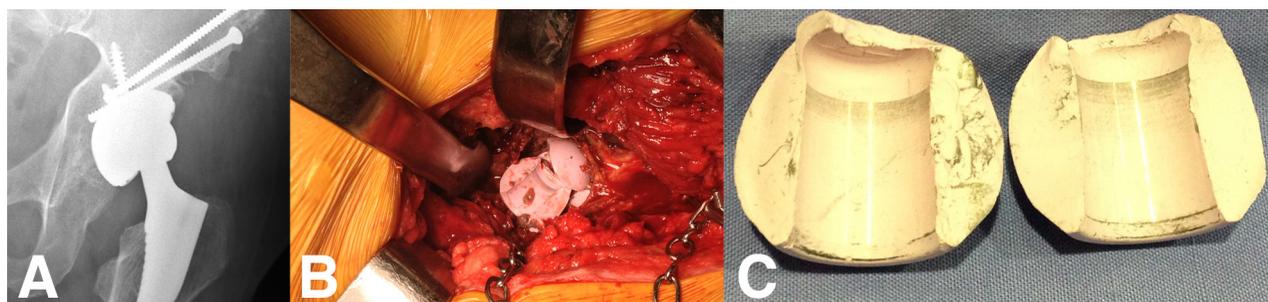


Figura 2: A) Radiografía de cadera izquierda que muestra una copa con inclinación vertical. B) Fractura de la cabeza femoral de cerámica de 28 mm a los 39 meses postoperatorios. C) fotos de la cabeza partida, nótese el delgado espesor de la cabeza en la zona carga.

grado 2 de Crowe⁹ a través de un abordaje postero-lateral. Se implantó una copa Trinity (Corin®, Cirencester, UK) de 48 mm de diámetro externo con 2 tornillos de 20 y 25 mm de longitud respectivamente y un tallo corto no cementado de fijación cervicometafisaria MiniHip (Corin, Cirencester, UK). La superficie de fricción fue cerámica en cerámica de 4ta. generación (BIOLOX® delta, CeramTec AG, Plochingen, Germany). En la cirugía se constató el asentamiento completo del inserto acetabular según técnica. El tiempo operatorio fue de 75 minutos. Las radiografías postoperatorias mostraron una inclinación de la copa de 43° sin signos de asentamiento incompleto del inserto. El paciente presentó una evolución favorable y fue dado de alta hospitalaria a los 3 días postoperatorios caminando con un andador con carga parcial. A los 8 meses postoperatorios el paciente se presentó con dolor súbito y crepitación, sin antecedentes de trauma. Las radiografías evidenciaban una inclinación acetabular de 65° con una anteversión alterada. Durante la revisión se observó metalosis de los tejidos periacetabulares, la cabeza femoral y el inserto acetabular se encontraban totalmente impregnados de titanio y la copa se encontraba floja. El inserto acetabular no se encontraba separado de la copa de titanio ni mostraba signos de asentamiento incorrecto. La superficie posterior del inserto de cerámica se encontraba impregnada en titanio con ralladuras y la impronta de la cabeza del tornillo de 25 mm, el cual presentaba un desgaste excéntrico. La revisión de la copa fue realizada con una copa de metal trabecular (Zimmer®, Warsaw, Indiana, USA) con inserto cementado de polietileno de alto entrecruzamiento (ZCA, Zimmer®, Warsaw, Indiana, USA) de 52 mm de diámetro y un tornillo de 30 mm y otro de 25 mm. El tallo no presentaba signos de aflojamiento ni daño del cono por lo

que se cambió la cabeza a una nueva cabeza de cerámica de 4ta generación (BIOLOX® delta, CeramTec AG, Plochingen, Germany). El paciente no presentó complicaciones postoperatorias y fue dado de alta a los 4 días de la reintervención. En el último seguimiento a los 36 meses postoperatorios presentó una escala funcional de 18 puntos de acuerdo a la clasificación de Merle D'Aubigne y Postel.⁸ **Hallazgos microscópicos en los componentes explantados.** Los componentes explantados fueron analizados bajo microscopía electrónica (SEM, Neon40) en un centro independiente. Los especímenes fueron rociados con grafito y observados a 10 KV. Se analizó la composición de las muestras con el uso de energía espectroscópica dispersible de rayos X (EDX). Los insertos acetabulares presentaban marcas circulares de frote en la superficie. Uno de los insertos presentaba una raya circular alrededor de toda la circunferencia posterior y el otro una marca correspondiente a la forma de una de las cabezas de los tornillos. Estas impregnaciones fueron analizadas con EDX, lo cual evidenció un alto contenido de detritus de titanio (Fig. 3). Las cabezas protésicas presentaban las mismas impregnaciones de titanio que los insertos acetabulares, proveniente de la cabeza del tornillo de fijación acetabular.

d. Chirrido

Una mujer de 50 años con antecedentes de HIV positivo y artrosis severa de cadera bilateral fue operada de ambas caderas en un tiempo con una artroplastia total de cadera Pinnacle 54 mm/Co-rail talle 10 (DePuy International®, Leeds, UK) con superficies de cerámica en cerámica (BIOLOX® Delta, Ceramtec AG, Plochingen, Alemania) de 36 mm de diámetro, cabeza standard +1,5 mm. Debido a que se comenzó por el lado izquierdo y fue posible colocar una copa de 54 mm de diámetro sin forzar el fresado, se intentó colocar

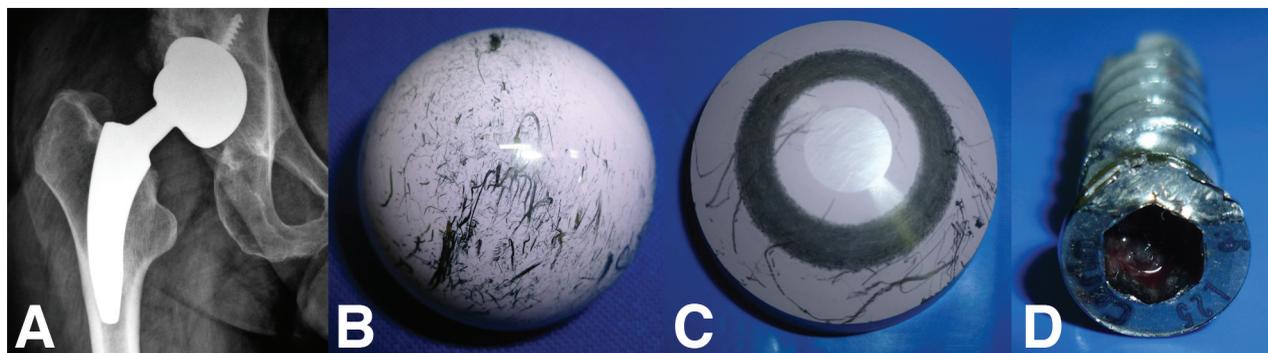


Figura 3: A) Falla acetabular precoz a los 8 meses postoperatorios. B y C) aspecto de la cabeza femoral y del inserto de cerámica explantados. D) cabeza del tornillo de titanio luego de tomar contacto con la parte posterior del inserto de cerámica. E) Fotomicrografía utilizando microscopía electrónica donde se evidencia la presencia de depósito de titanio en las zonas de la cerámica impregnadas con metal.

el mismo diámetro del lado derecho para poder utilizar una cabeza de 36 mm, ya que este diseño requiere de ese diámetro externo mínimo para adaptar una cabeza de 36 mm. En el control radiográfico postoperatorio se evidenció la adecuada inclinación en la copa de la cadera izquierda y una inclinación vertical de 62° en la copa derecha. La paciente presentó una evolución favorable hasta los 23 meses postoperatorios cuando comenzó a escuchar un chirrido grado IV D (10) proveniente de su cadera derecha, el cual se caracterizaba por un sonido agudo que ocurría a diario al caminar y al levantarse de una silla y lo suficientemente audible para ocasionar un problema social a la paciente. El resto del examen físico y clínico era normal, así como también el rango de movilidad de esa cadera (Extensión/Flexión 0-0-100). Las radiografías no evidenciaban signos de aflojamiento ni osteólisis (Fig. 4). El paciente rechazó una nueva intervención por cuestiones laborales y debido a que el ruido le molestaba.

DISCUSIÓN

Los resultados a largo plazo en la historia moderna de la artroplastia total de cadera se han visto afectados por el aflojamiento protésico derivado de la liberación de partículas de desgaste. Por esta razón, a pesar de las complicaciones observadas en esta serie de casos, el par de fricción cerámica en cerámica continúa siendo nuestra indicación preferida entre los pacientes jóvenes y activos.⁵

Las limitaciones principales de este estudio son su carácter retrospectivo, su seguimiento corto y la falta de un grupo control con otra superficie de fricción. Como la cerámica Delta tiene un 24% de zirconia, podría ocurrir con el tiempo la transformación de fases de la zirconia y ocasionar un aumento en la rugosidad de la cerámica, lo cual podría producir osteólisis.¹² En la mayoría de estos pacientes se realizó un abordaje mínimamente invasivo, lo cual podría estar relacionado con los defectos técnicos que condujeron a las complicaciones observadas debido a una menor visibilidad del campo operatorio.

La fractura de la cerámica, ya sea de la cabeza o del inserto, es una complicación que oscila entre el 0 y el 3,6% en la literatura (Tabla 2).^{4,13-19} La cerámica de 4ta generación ha sido desarrollada para solucionar los problemas de fractura relacionados con la cerámica de 3ra generación. De acuerdo al fabricante, la tasa de complicaciones con las cerámicas más modernas es 10 veces inferior que con la cerámica Forte.⁷ Sin embargo, en la

literatura la fractura de la cerámica no ha desaparecido en series que incluyen hasta 500 casos, con lo cual la cifra propuesta de 1 fractura por cada 14.000 casos parecería no ser la real. En esta serie, tanto la fractura de la cabeza como la del inserto se ha producido por un mal asentamiento del inserto y por la colocación de una cabeza de 28 mm en una copa excesivamente vertical. El mal asentamiento del inserto de cerámica dentro de la copa metálica ha sido descrito como un fenómeno frecuente con un tipo de diseño, llegando a presentar una incidencia del 7% en cirugía primaria.^{20,21} Las cabezas de 28 mm tienen una menor resistencia a la fractura debido a que el espesor de cerámica es menor y el cono se introduce más en la cabeza que en las cerámicas de mayor diámetro.²²

Con respecto a los aflojamientos acetabulares pre-

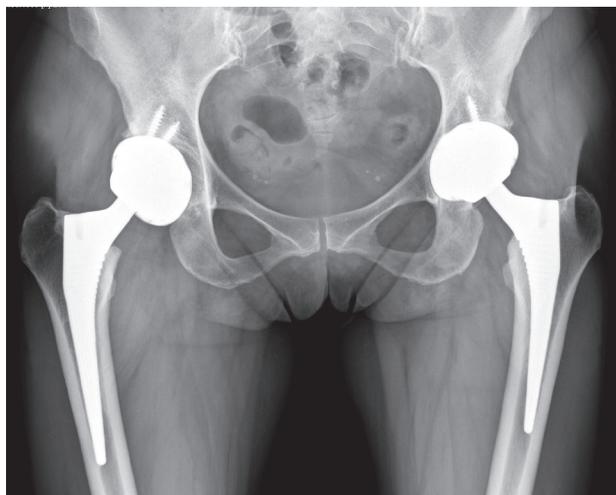


Figura 4: Radiografía de frente de ambas caderas donde se evidencia una copa vertical del lado derecho en la paciente que presentó un chirrido a los 23 meses postoperatorios.

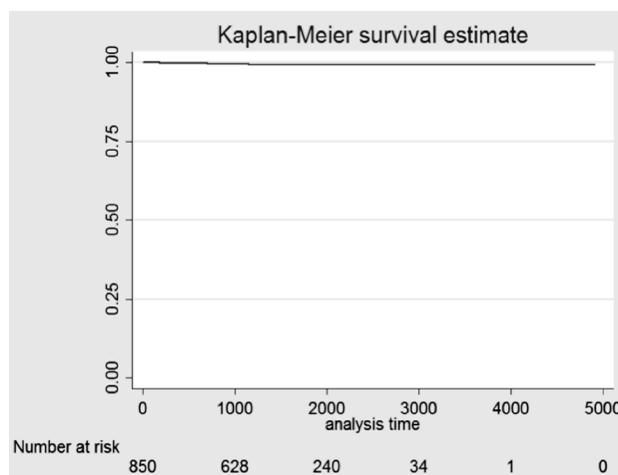


Gráfico 1: Análisis de supervivencia de Kaplan-Meier a los 5.3 años promedio tomando como punto final la complicación directamente relacionada con el par de fricción cerámica-cerámica. La estimación de supervivencia libre de complicaciones fue de 99,3% (IC 95% 98,3% - 99,7%).

TABLA 2: INCIDENCIA DE FRACTURAS DE CERÁMICA EN LA LITERATURA.

AUTOR	AÑO	N	COPA	TALLO	TIPO DE CERÁMICA	SEGUI-MIENTO (AÑOS)	FX INSERTO	FX CABEZA	TASA DE FRACTURAS
YOO Y COL. ¹¹	2005	78	PLASMA CUP	BICONTACT	FORTE	5.7	1	1	2.60%
CAPELLO Y COL. ⁴	2008	380	ABC SECURFIT TRIDENT	OMNIFIT	FORTE	8	0	2	0.50%
BAS-CAREVIC. ¹²	2010	82	TRILOGY	VERSYS	FORTE	4.3	0	0	0
CHANG Y COL. ¹³	2009	42	OSTEONICS ABC	SECURFIT	FORTE	5.4	0	1	2.40%
LEE Y COL. ¹⁴	2010	88	PLASMA CUP	BICONTACT	FORTE	5.7	1	1	2.60%
WANG Y COL. ¹⁵	2014	177	N/D	N/D	DELTA	2	1	0	0.60%
PARK Y COL. ¹⁶	2015	577	SECURFIT	EXETER ACCO-LADE	FORTE	5.9	14	7	3.60%
HAMILTON Y COL. ¹⁷	2015	345	PINNACLE	AML SUMMIT SROM CORAIL	DELTA	5.3	3	0	0.90%
PRESENTE TRABAJO	2015	939	PINNACLE TRINITY COMBI	CSTEM CO-RAIL METAFIX MINIHIP CFP	DELTA	5.3	1	1	0.20%

Fx: fractura

TABLA 3: PRINCIPALES SERIES EN REFERENCIA AL CHIRRIDO Y LAS CAUSAS PROPUESTAS

AUTOR	CASOS	CERÁMICA	SEGUIMIENTO	INCIDENCIA	OBSERVACIONES
WALTER Y COL. ⁽²³⁾	2397 RTC Y 319 REVISIONES VS CONTROL	ALUMINA V40	8 AÑOS	0,47%	ORIENTACIÓN COMPONENTE ACETABULAR
CAPELLO Y COL. ⁴	475	ALUMINA V40	8 AÑOS	0,80%	MULTIFACTORIAL (NO DEFINIDA)
JARRET Y COL. ²⁴	159	ALUMINA V40	6 AÑOS	10,70%	DESCONOCIDA. MULTIFACTORIAL. ALT. DE LA LUBRICACION.
KEURENTJES Y COL. ²⁵	43	ALUMINA V40	6 AÑOS	20,90%	MICROSEPARACION, ALTERACIÓN DE LA LUBRICACIÓN.
RESTREPO Y COL. ²⁶	1056	ALUMINA V40	1.9 AÑOS	2,7	NO RELACIÓN CON ORIENTACION. CAUSAS DESCONOCIDAS.
HAMILTON Y COL. ⁵	264	BIOLOX DELTA	2 AÑOS	0%	REPORTA 1 RUPTURA DE LINER INTRAOP. Y 1 UN AÑO DESPUÉS
HAMILTON Y COL. ¹⁹	345	BIOLOX DELTA	5.3 AÑOS	7.50%	SÓLO UN CASO DE CHIRRIDO EN EL CONSULTORIO
PRESENTE ESTUDIO	939	BIOLOX DELTA	5.3 AÑOS	0.10%	RELACIONADO CON INCLINACIÓN AUMENTADA DE LA COPA

ces que observamos en dos casos con el mismo diseño en pacientes con displasia del desarrollo, la incidencia de esta complicación fue de 0,2%. Creemos que estas fallas pueden haber ocurrido por colocar un solo tornillo muy angulado que no ha tenido una correcta presa. Esto podría haber provocado la extrusión de la cabeza del tornillo y el contacto con la superficie posterior de la cerámica. Lee y col. han publicado un caso de una

fractura de un inserto de cerámica a los 2 meses postoperatorios causada por el contacto de la cabeza de un tornillo con el inserto de cerámica.¹⁶ Recomendamos enfáticamente controlar la introducción completa de la cabeza del tornillo dentro del orificio y evitar la angulación excesiva antes de colocar el inserto de cerámica en el diseño de copa Trinity (Corin®, Cirencester, UK). Lo cierto es que esta complicación es exclusiva al par

de fricción cerámica en cerámica, ya que no habría podido ocurrir si la superficie acetabular elegida hubiese sido el polietileno. Este material es elástico y al tomar contacto con el titanio actúa como una superficie amortiguadora, sin la liberación de partículas de titanio.

A pesar de que el chirrido no es una complicación exclusiva del par cerámica en cerámica, la etiología de esta complicación ha sido relacionada con el tipo de cerámica utilizada, la geometría del inserto y del cuello femoral y el método utilizado para detectar esta complicación. Otras causas posibles incluyen la microseparación asociada con el choque y el desgaste lineal, la sobrecarga en el borde, la incorrecta posición de la copa y el atrapamiento de un tercer fragmento entre ambas superficies.^{4,5,19,23-26} Si bien Hamilton y col. han publicado que la composición de la cerámica de 4ta generación podría prevenir la ocurrencia de chirridos,⁵ años más tarde los mismos autores han publicado una incidencia del 7,5% en 345 casos con este tipo de cerámica.¹⁹ Creemos que en este caso en particular la inclinación ver-

tical de la copa pudo haber contribuido a esta complicación. Sin embargo, hemos observado varios casos de copas con inclinación aumentada que no han desarrollado chirridos con lo cual la etiología podría ser multifactorial. A pesar de ello, recomendamos enfáticamente evitar la inclinación aumentada en superficies duras ya que se asocia a choque entre el cuello y el borde acetabular, carga excesiva en el borde y desgaste lineal.

La tasa de complicaciones observadas con la superficie cerámica en cerámica de 4ta generación en esta serie de casos fue baja, sin embargo difiere completamente de los resultados observados en el laboratorio. La totalidad de las mismas estuvo en relación con detalles de técnica, que deben ser conocidas por el cirujano de cadera para evitar este tipo de complicaciones catastróficas. Como reglas generales, se recomienda: evitar la angulación excesiva de los tornillos de fijación acetabular y la inclinación excesiva de la copa y realizar la visión directa y la confirmación digital del completo asentamiento del inserto de cerámica dentro de la copa metálica.

BIBLIOGRAFÍA

- Hamadouche D, Nitch C, Bizot P, Mounier A, Nizerd R, Sedel L. Fracture of ceramic bearing: history and present status. *Clin Orthop Relat Res.* 2003;(417):19-26.
- 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(2):373.
- Murphy SB, Ecker TM, Tannast M. Two to 9-year clinical results of alumina ceramic on-ceramic THA. *Clin Orthop Relat Res.* 2006;453:97-102.
- Capello WN, D'Antonio JA, Feinberg JR, Manley MT, Naughton M. Ceramica-on-Ceramic total hip arthroplasty. *J Bone Joint Surg Am.* 2008;(23):39-43.
- Hamilton WG, McAuley JP, Dennis DA, Murphy JA, Blumenfeld TJ, Politi J. THA With Delta Ceramic on Ceramic. *Clin Orthop Relat Res.* 2010;468(2):358-66.
- Yang CC, Kim RH, Dennis DA. The Squeaking Hip: a cause for concern- disagrees. *Orthopedics.* 2007;(30):739-742.
- Heros R. Bajo riesgo de fracturas de cabezas femorales BioloX Ceranews. 2011;(1):11-13.
- D'Aubigne RM, Postel M. Functional results of hip arthroplasty with acrylic prosthesis. *J Bone Joint Surg Am.* 1954;36-A(3):451-75.
- Kaplan E, Meier P. Nonparametric estimation from incomplete observations. *J Am Stat Assoc.* 1958;(53):457-81.
- Crowe JF, Mani VJ, Ranawat CS. Total hip replacement in congenital dislocation and dysplasia of the hip. *J Bone Joint Surg Am.* 1979;(61):15-23.
- Swanson TV, Peterson DJ, Seethala R, Bliss RL, Spellmon CA. Influence of prosthetic design on squeaking after ceramic-on-ceramic total hip arthroplasty. *J Arthroplasty.* 2010;25(S6):36-42.
- Chevillotte C, Trousdale RT, Chen Q, Guyen O, An Kai-Nam. "Hip Squeaking": A Biomechanical Study of Ceramic-on-ceramic Bearing Surfaces. *Clin Orthop Relat Res.* 2010;468(2):345-50.
- Yoo JJ, Kim YM, Yoon KH, Song WS, Kim HJ. Alumina-on-alumina total hip arthroplasty. A five-year minimum follow-up study. *J Bone Joint Surg Am.* 2005;87(3):530-5.
- Bascarevic Z, Vukasinovic Z, Slavkovic N, Dulic B, Trajkovic G, Bascarevic V, Timotijevic S. Alumina-on-alumina ceramic versus metal-pn-highly cross-linked polyethylene bearings in total hip arthroplasty: a comparative study. *Int Orthop.* 2010;34(8):1129-35.
- Chang JD, Kamdar R, Yoo JH, Hur M, Lee S. Third-generation ceramic-on-ceramic bearing surfaces in revision total hip arthroplasty. *J Arthroplasty.* 2009;24(8):1231-5.
- Lee SC, Jung KA, Nam CH, Kim TH, Ahn NK, Hwang SH. Acetabular screw head-induced ceramic acetabular liner fracture in cementless ceramic-on-ceramic total hip arthroplasty. *Orthopedics.* 2010 May 12;33(5).
- Wang W, Guo W, Yue D, Shi Z, Zhang N, Lui Z, Sun W, Wang B, Li Z. Fourth-generation ceramic-on-ceramic total hip arthroplasty in patients of 55 years or younger: short-term results and complications analysis. *Chin Med J (Engl)* 2014;127(12):2310-5.
- Park KS, Seon JK, Yoon TR. The Survival Analysis in Third-Generation Ceramic-on-ceramic Total Hip Arthroplasty. *J Arthroplasty.* 2015 Nov;30(11):1976-80.
- Hamilton WG, McAuley JP, Blumenfeld TJ, Lesko JP, Himden SE, Dennis DA. Midterm Results of Delta Ceramic-on-ceramic Total Hip Arthroplasty. *J Arthroplasty.* 2015 Sep;30(9 Suppl):110-5.
- Langdown AJ, Pickard RJ, Hobbs CM, Clarke HJ, Dalton DJ, Grover ML. Incomplete seating of the liner with the Trident acetabular system: a cause for concern? *J Bone Joint Surg Br.* 2007;89(3):291-5.
- Squire M, Griffin WJ, Mason JB, Peindl R, Odum S. Acetabular Component deformation with press-fit fixation. *J Arthroplasty.* 2006;21(6 Suppl 2):72-7.
- Lombardi AV Jr MD, Berend KR MD, Seng BS DO, Clarke IC PhD, Adams JA BFA. Delta Ceramic-on-Alumina Ceramic Articulation in Primary THA. *Clin Orthop Relat Res.* 2010;(468):367-74.
- Walter WL, O'Toole GC, Walter WK, Elis A, Zicat BA. Squeaking in ceramic-on-ceramic hips: the importance of acetabular components orientation. *J Arthroplasty.* 2007;(379):22-28.
- 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(6):1344-9.
- Keurentjes JC, Kuipers RM, Wever DJ, Schreurs W. High Incidence of Squeaking in THAs with Alumina Ceramic-on-ceramic Bearings. *Clin Orthop Relat Res.* 2008;(466):1438-43.
- Restrepo C, Parvizi J, Kurtz SM, Sharkey PF, Hozack WJ, Rothman RH. The Noisy Ceramic Hip: is Components malpositioning the cause? *J Arthroplasty.* 2001;23(5):643-9.