

## Artículo original

## Falla temprana de acetábulos constreñidos en luxación recidivante de prótesis totales de cadera

Francisco Javier Parra Grande,\* Javier Vaquero Martín\*\*

Hospital General Universitario Gregorio Marañón. Madrid, España.

**RESUMEN.** *Antecedentes:* La luxación es una de las principales complicaciones de un reemplazo total de la cadera y para su tratamiento se han descrito diversas alternativas. Una de ellas es la utilización de implantes acetabulares constreñidos, motivo por el cual se hizo un análisis de las fallas de este tipo de componentes implantados en nuestro centro, poniendo especial atención a la asociación entre relajación y mal posicionamiento del anillo de contención. *Material y métodos:* Se colocaron 41 componentes constreñidos en 39 pacientes para tratar la luxación recidivante de prótesis totales de cadera. El seguimiento postoperatorio fue de 24 meses promedio. Se estudiaron datos demográficos, antecedentes de las causas de luxaciones y tratamiento previo a la colocación del implante constreñido. También se revisaron las complicaciones, entre las que destacan la tasa de revisiones, relajaciones de las prótesis y del anillo de contención del inserto acetabular; así mismo se analizan las probables causas de falla del aditamento antiluxación. *Resultados:* Durante el seguimiento sucedieron 10 relajaciones, 70% de ella ocurrieron en pacientes con mal posicionamiento del anillo de bloqueo, lo cual fue estadísticamente significativo ( $p < 0.05$ ). Al final del seguimiento se observaron líneas de radiolucencia periacetabulares en 9.09%. *Conclusiones:* No hay antecedentes en la literatura de trabajos que analicen la relación entre el mal posicionamiento del anillo de bloqueo y relajaciones. En nuestra serie la tasa de falla fue alta. Los implantes constreñi-

**ABSTRACT.** *Background:* Dislocation is one of the major complications after a total hip replacement and several treatment alternatives have been described for it. One of them is the use of restrained acetabular implants, which led us to conducting an analysis of the failures of this type of components implanted in our center, focusing on the association between relapsing dislocation and the malpositioning of the locking ring. *Material and methods:* A total of 41 restrained components were implanted in 39 patients to treat the relapsing dislocation of total hip replacements. Mean postoperative follow-up was 24 months. The patients' demographics, the history of the causes for the dislocations and the treatment provided prior to the use of the restrained implant were all considered. The complications were also reviewed, with major ones being the revision rates and the re-dislocation of the prostheses and the acetabular insert locking ring, as well as the probable causes of failure of the antidislocation device. *Results:* A total of 10 re-dislocations occurred during the follow-up; 70% of them in patients with malpositioning of the locking ring, with a statistically significant difference ( $p < 0.05$ ). At the end of the follow-up period periacetabular radiolucent lines were seen in 9.09%. *Conclusions:* There are no papers in the literature that analyze the relation between malpositioning of the locking ring and repeated dislocations. The failure rate reported in our series was high. Restrained implants represent an alterna-

Nivel de evidencia: IV (Act Ortop Mex, 2009)

\* Médico residente 4º año Servicio de Cirugía Ortopédica y Traumatología.

\*\* Jefe Servicio de Cirugía Ortopédica y Traumatología.

Hospital General Universitario Gregorio Marañón. Madrid, España.

Dirección para correspondencia

Francisco Javier Parra Grande.

C/ Doctor Esquerdo Núm. 46, CP 28007 Madrid, España.

E-mail: Francisco Javier Parra Grande: fjpg1981@gmail.com, Javier Vaquero Martín: vaqueroct@aeartroscopia.com

**dos suponen una alternativa para la luxación recidivante pero su colocación requiere de sumo cuidado.**

**Palabras clave: artroplastía, recurrencia, cadera, luxación, prótesis, complicaciones postoperatorias.**

**tive for relapsing dislocation, but they have to be very carefully placed.**

**Key words: arthroplasty, recurrent, hip, dislocation, prosthesis, postoperative complications.**

## Introducción

La luxación se encuentra entre las complicaciones más frecuentes de la artroplastía total de cadera. En cirugía primaria la prevalencia varía entre 3<sup>1</sup> al 7%<sup>2</sup> y en cirugía de revisión la tasa sube hasta 20%.<sup>3-5</sup>

Alrededor de 65% de las luxaciones se resuelven con reducciones cerradas, pero 35% no puede mantenerse reducida y requerirá de una solución quirúrgica.<sup>5,6</sup>

Para tener éxito es necesario identificar las causas de la luxación y efectuar un tratamiento según la causa. Para ello, disponemos de diversas técnicas quirúrgicas: a) corrección de los componentes mal posicionados,<sup>6</sup> aumento de la tensión de tejidos blandos mediante lateralización del fémur,<sup>7</sup> reposicionamiento distal del trocánter mayor,<sup>8</sup> incremento de la cobertura del cótilo mediante componentes acetabulares con extensiones sectoriales dorsales o con geometrías axisimétricas sesgadas,<sup>9</sup> utilizar prótesis totales con cabezas femorales del mayor diámetro posible,<sup>10</sup> emplear hemiartroplastías bipolares<sup>11</sup> y revisar posibles causas de pinzamiento de origen óseo o de tejidos blandos.<sup>7</sup> No obstante disponer de las herramientas antes mencionadas, el éxito es limitado, ya que la luxación recidiva de 35<sup>6</sup> a 60%,<sup>12</sup> muy probablemente porque no se identifica con precisión la causa de la luxación.

Otra alternativa es el empleo de componentes acetabulares constreñidos. Esta forma de tratamiento se ha popularizado<sup>12</sup> por su relativa sencillez, la reproducibilidad de su método y los buenos resultados que reportan algunas series.<sup>13-15</sup> En términos generales existen dos tipos de diseño en componentes constreñidos: los que emplean un anillo de contención y los implantes tripolares.<sup>11,14,15</sup> Estos últimos consisten en acetábulos modulares con tres superficies tribológicas; la bien conocida bipolar que a su vez se articula con otra coraza adicional. El mecanismo antiluxante de estos sistemas es que al permitir una mayor excursión articular se disminuye el riesgo de colisión entre componentes, con lo cual se reduce la posibilidad de luxación. Así mismo, la triple articulación aumenta el rango de movimiento antes de que aparezcan las fuerzas de disociación en la articulación. El implante con anillo de contención cuenta con un inserto de polietileno que tiene una falda que aumenta la superficie del continente que aloja la cabeza femoral, el cual está adaptado para atraparla a presión. A esta falda se añade un anillo que mantiene

el cierre, impidiendo que la cabeza salga del receptáculo de polietileno. Es un sistema simple de bloqueo. Sus posibles desventajas son la limitación de la movilidad (entre mayor longitud tenga la falda mayor es la limitación), el aflojamiento del componente acetabular (derivado de colisiones repetidas entre el cuello y el inserto) y la posibilidad de disociación de los componentes, situación que requiere forzadamente de una reducción abierta.<sup>12,13,15,16</sup>

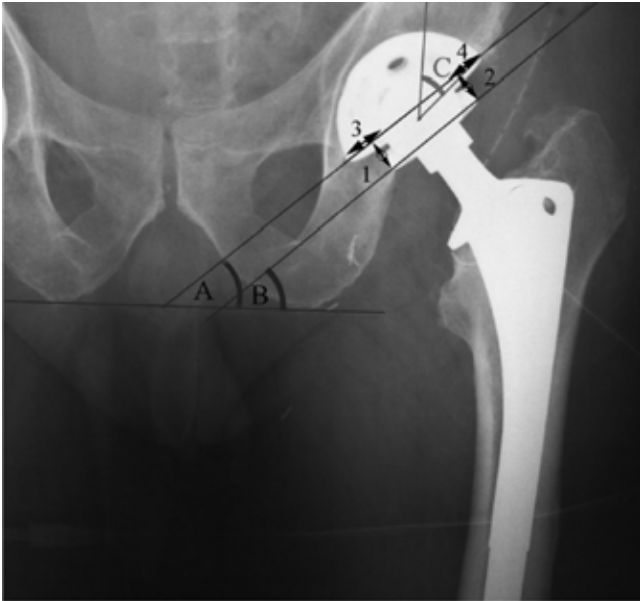
Las indicaciones para el uso de los implantes constreñidos son casos con déficit de partes blandas periprotéticas, mecanismo muscular abductor insuficiente o enfermedades neuromusculares.<sup>12</sup> Otras indicaciones relativas son la luxación recidivante de etiología desconocida<sup>12</sup> o el fracaso con otros tratamientos.<sup>17</sup>

El objetivo principal de este trabajo es revisar las fallas de componentes constreñidos con anillo de contención implantados en nuestro centro y determinar sus causas, poniendo especial atención en la asociación entre reluxación en presencia de este tipo de componentes y el mal posicionamiento del anillo de bloqueo. Debemos mencionar que hay pocos estudios relacionados con la falla de los componentes retentivos.<sup>18,19</sup>

## Material y métodos

Se hizo una revisión retrospectiva de los implantes constreñidos modelo Duraloc® (Depuy/Johnson & Johnson, Warsaw, IN) utilizados en nuestro centro entre 2001 y 2007, con seguimiento mínimo de dos años. Las variables estudiadas fueron: Edad, género, lado afectado, número de luxaciones previas antes de la colocación del implante constreñido, variedad de la luxación (anterior o posterior), tiempo entre la última artroplastía total de cadera y la primera luxación. Técnicas empleadas para tratar la luxación antes de la implantación del componente constreñido, tasa de revisiones, reluxaciones, complicaciones, tasa de aflojamiento acetabular, necesidad de reintervención y las causas del fracaso del componente antiluxante.

Para determinar la colocación de los implantes se efectuaron observaciones radiográficas en radiografías simples, AP de pelvis y axial de la cadera intervenida. Las radiografías fueron tomadas antes de la última luxación, al día siguiente de la colocación del implante constreñido, a los 6 meses y a los 2 años. Las observaciones fueron las siguientes (*Figura 1*): a) mediciones de los ángulos de incli-



**Figura 1.** A: Ángulo de inclinación acetabular. B: Ángulo de inclinación del anillo del componente retentivo. C: Ángulo de cobertura. 1-2: Diferencia anillo-acetábulo. 3-4: Medición del desgaste de polietileno.

nación del componente acetabular con respecto de la línea bi-isquiática y del ángulo de cobertura del componente cefálico, b) presencia de líneas radiolúcidas acetabulares localizadas según las zonas de DeLee y Charnley,<sup>20</sup> c) presencia de desgaste de polietileno (medido por la excentricidad de la cabeza femoral), d) orientación del implante para lo cual medimos el ángulo de inclinación del anillo (que en este modelo debía ser paralelo al componente acetabular) y la diferencia entre anillo y acetábulo entre sus extremos que debía ser cero. Con estas dos mediciones se determinó si el anillo estaba correctamente colocado en el polietileno, ya que de otra manera no cumple correctamente su función.

Como criterios de inclusión los pacientes debían tener un seguimiento clínico y radiológico mínimo de 2 años. Se excluyeron los pacientes fallecidos a los que se perdió el seguimiento antes de 2 años y a los que se colocó un implante constreñido de primera intención en prótesis primarias.

El análisis estadístico de los datos se hizo mediante la prueba de  $\chi^2$ /prueba exacta de Fisher. Se consideró como significativo un valor de  $p < 0.05$ .

## Resultados

En el lapso analizado se colocaron 41 implantes en 39 pacientes. Se excluyen del análisis a 6 pacientes fallecidos. Respecto a 3 pacientes perdidos durante el seguimiento al año de postoperatorio se utilizaron los últimos datos disponibles; por tanto, la cohorte de estudio está formada por 33 pacientes a los cuales se colocaron 36 implantes. El tiempo de seguimiento promedio fue de 24.1

(12 a 65 meses). La edad media de todo el grupo fue de 71 (47-90 años). Diecinueve hombres y 20 mujeres con 21 caderas izquierdas y 18 derechas. El promedio de luxaciones antes del tratamiento con acetábulo constreñido fue de 2.5; en 6 casos la variedad fue anterior (14.9%) y el resto posteriores. La mediana de tiempo entre la última artroplastía y la primera luxación fue de 49 días (entre 5 días y 6.1 años). Cinco pacientes habían sido previamente intervenidos para tratar la luxación antes del uso del implante constreñido, las técnicas utilizadas fueron: 1 cerclaje de trocánter mayor tras fractura de éste, 2 reorientaciones de componente acetabular, 1 recambio de inserto de polietileno, 1 recambio de prótesis monopolar inestable por prótesis total.

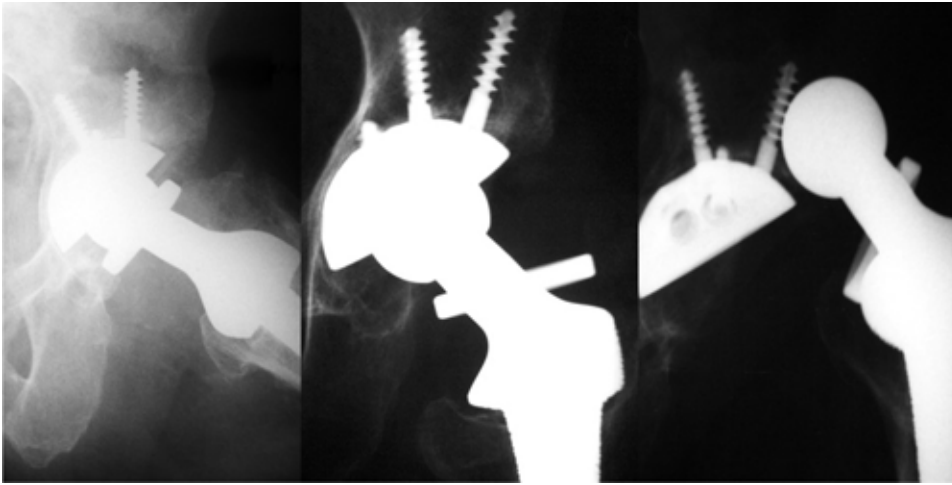
En la cohorte estudiada, hubo relajación en 7 pacientes. En tres de ellos se volvió a colocar otro implante del mismo tipo. Al final del período de seguimiento 25 de 33 pacientes tenían aún el acetábulo original. Se hicieron revisiones asépticas en los 7 pacientes re-luxados con el implante constreñido y 1 se tuvo que revisar por infección profunda. En 1 paciente hubo desgaste de polietileno (3 mm de excentricidad) a los 2 años de seguimiento, sin repercusión clínica. En 3 pacientes aparecieron líneas de osteólisis en zonas 2 y 3 de DeLee y Charnley<sup>20</sup> (un paciente tenía sólo en zona 3 y los otros dos, sólo en zona 2 a los dos años de seguimiento).

En cuanto al posicionamiento del anillo de retención se comprobó que 9 de los 36 anillos estaban mal posicionados (25%) durante el período de seguimiento: 6 tenían una mala colocación del anillo desde el primer día postquirúrgico y con el tiempo se desplazó hacia el cuello protésico. En 3 acetábulos en los que el anillo se colocó correctamente, se presentó un desplazamiento del mismo antes de los 3 meses postquirúrgicos (Figura 2) (Tabla 1). De los 9 implantes en los que se desalojó el anillo, en 7 casos se presentó relajación, por lo que tuvieron que ser reintervenidos.

En cuanto al tratamiento de los 7 casos con relajación en presencia del cótilo constreñido, en 1 caso se reorientó el acetábulo constreñido; en 3 se retiró el cótilo constreñido reimplantándose una copa convencional no constreñida pero con orientación adecuada. En 3 casos no fue posible reinstalar el cótilo constreñido debido a relajaciones. En 1 caso se reseco el implante y en 2 casos se sustituyó por cótilos tripolares (Tabla 1).

El análisis estadístico mediante la prueba exacta de Fisher fue estadísticamente significativo ( $p < 0.001$ ) en cuanto a la asociación entre anillo mal implantado y luxación. El riesgo relativo de 9.1 (2.26-36.6 con  $p < 0.05$ ), es decir, el riesgo de relajación se incrementó nueve veces si el anillo estaba mal posicionado. Tras las últimas cirugías ningún paciente sufrió nuevas luxaciones en el período de seguimiento.

Con relación a las complicaciones, además de las relajaciones ya referidas en 7 pacientes, se manifestaron otras complicaciones hospitalarias: 1 fractura femoral periprotésica intraoperatoria, 1 hematoma que requirió drenaje



**Figura 2.** Imágenes del mismo paciente en que se observa el desplazamiento del anillo y finalmente se produce luxación.

**Tabla 1. Relación entre posición y luxación del inserto.**

	Implantes luxados	Implantes no luxados
Anillo antiluxante paralelo	3	24
Anillo antiluxante no paralelo	7	2
	10	26

y cierre por segunda intención, 2 dehiscencias no sépticas de herida quirúrgica y 3 infecciones de herida quirúrgica que no afectaron la prótesis pero requirieron desbridamiento quirúrgico. Un paciente sufrió aflojamiento séptico y tuvo que ser revisado. En resumen, un total de 12 pacientes (33.3%) fueron reintervenidos: 7 debido a relajación, 1 por fractura periprotésica, 3 por infección de herida quirúrgica y 1 por infección profunda.

## Discusión

La luxación aislada o recidivante en terreno de una artroplastia total de cadera, se mantiene entre las complicaciones más frecuentes y difíciles de tratar. En muchas ocasiones es multifactorial y no se puede identificar claramente el factor etiológico.<sup>6,13,21</sup>

De la diversidad de técnicas descritas para el tratamiento de la luxación recidivante sin malposición de sus componentes, la implantación de un acetábulo constreñido es quizás la más sencilla. De los dos tipos de implantes constreñidos que existen, se dispone de multitud de modelos en el mercado. Independientemente del diseño, ambos previenen la luxación reteniendo la cabeza femoral en el componente acetabular a través de un mecanismo de bloqueo.<sup>19</sup> El mecanismo de luxación más frecuente es que una vez que se alcanza el límite de movimiento, se produce una colisión contra el cuello que a su vez transmite la fuerza del componente femoral al inserto constreñido de éste a la plataforma metálica y finalmente al hueso.

Para resolver este problema existen diversas soluciones quirúrgicas como son: aumentar la cobertura acetabular mediante componentes con extensiones sectoriales dorsales o con geometrías axiasimétricas sesgadas<sup>9,22</sup> o utilizar una cabeza femoral lo más grande posible,<sup>10</sup> cuya función es aumentar el rango de movilidad.

En un período de seguimiento medio de 2 años, en este estudio 78.8% de los pacientes tratados con acetábulos constreñidos no tuvieron nuevas luxaciones. El porcentaje de fallas en esta serie (21.2%) es mayor que el reportado en otros trabajos usando el mismo tipo de dispositivo: Khan y cols. (2.9%)<sup>16</sup> y Shrader y cols. (0%)<sup>17</sup> a 3.2 años. Por otro lado se encuentran otros trabajos en los que el índice de relajación es más elevado, como el de Anderson y cols.<sup>23</sup> con 28.6% de luxaciones o más recientemente los de Berend y cols.<sup>24</sup> de 17.5% y el de Della Valle y cols. con 16.7%.<sup>25</sup>

Debemos destacar que en 7 de las luxaciones del componente retentivo el anillo de bloqueo se encontraba suelto, lo que provoca pérdida de la función del componente que sin duda fue la causa de la luxación.

Existen estudios que analizan los mecanismos de falla de los implantes constreñidos,<sup>26</sup> pero este estudio pone de manifiesto la particularidad de una situación que no había sido comentada en la literatura, que es la inadecuada posición del anillo de bloqueo. La falda del polietileno está dotada de una ranura concéntrica en donde va alojado el anillo. Si no se posiciona de una manera adecuada en las radiografías se observa que la distancia entre el anillo y componente acetabular no es simétrica (no guarda una posición paralela). En nuestro estudio observamos que 7 anillos se encontraban fuera del polietileno. De este modo, deducimos que existe una relación estadísticamente significativa ( $p < 0.05$ ) entre luxaciones y mal posicionamiento del anillo de retención. Esto deberá confirmarse con estudios en los que se incluya un mayor número de pacientes.

En cuanto al aflojamiento aséptico y la movilización del implante, en este estudio sólo se hizo un seguimiento hasta 2 años postquirúrgicas, lo que no permite estable-



cer conclusiones a largo plazo con este tipo de implantes. En esta serie, hasta el momento del corte no se había reintervenido a ningún paciente por reluxación. Debemos comentar que el porcentaje de aparición de líneas de osteólisis periacetabulares en esta serie es de 9.09%, aunque hay que tener en cuenta la corta duración del seguimiento. Otros autores reportan mayores tasas con signos de aflojamiento en presencia de estos dispositivos (Khan y cols. 11.8%,<sup>16</sup> Shrader y cols.<sup>17</sup> 14%) a 3.2 años. Al parecer, las tasas de aflojamiento con estos aditamentos son mayores si los comparamos con cótilos convencionales donde se registra una tasa de aflojamiento aséptico de 5.9% a 10 años en 2,578 revisiones con acetábulos convencionales.<sup>27</sup> Independientemente de la disparidad de resultados entre estudios, parece ser que la teórica aparición de fuerzas de estrés en la interfase cótilo-pelvis son las responsables de un incremento en las tasas de aflojamiento y movilización.

Debemos reconocer que este trabajo tiene limitaciones. Además del diseño del estudio (retrospectivo), la principal limitación es el tiempo de seguimiento (2 años promedio) si lo comparamos con otros trabajos como el de Khan RJK y cols.,<sup>16</sup> (3 años con acetábulos constreñidos con anillo de contención) Shrader y cols.,<sup>17</sup> (3.2 años con acetábulos constreñidos con anillo de contención) o Callaghan y cols.<sup>28</sup> (10 años con acetábulos constreñidos tripolares). El seguimiento mínimo de 1 año puede ser válido para la tasa de reluxaciones, pero otras variables estudiadas aquí como las osteólisis o el aflojamiento aséptico hay que valorarlas y compararlas desde la perspectiva de un menor tiempo de seguimiento que en otros estudios. Es de esperar un mayor número de aflojamientos en nuestros pacientes a más largo plazo. Otro punto a tener en cuenta es la tasa de fallecimientos y de pérdidas de pacientes (6 y 3 respectivamente) que suponen un 23%, mayor que en otros estudios como el de Shapiro y cols.<sup>15</sup> con 18.4% o el de Khan RJK y cols.<sup>16</sup> con 17% de pérdidas. Otras consideraciones que deben tenerse en cuenta son las diferencias en las poblaciones de estudio, ya que nuestra cohorte tiene una población de menor edad en los trabajos antes citados,<sup>15,16</sup> además de que en nuestra revisión incluimos a 8 pacientes con luxación de prótesis por fracturas de cadera, que como es bien sabido son portadores de un mayor número de enfermedades intercurrentes que el resto de la población de estudio.

A pesar de las limitaciones del estudio ya reconocidas, pensamos que la implantación de componentes retentivos es satisfactoria para resolver la inestabilidad de prótesis total de cadera cuando se atribuye a déficit de partes blandas, mecanismo abductor deficiente, desórdenes neuromusculares o la luxación por causa desconocida. Queda por definir de forma más precisa, con estudios mejor diseñados y a más largo plazo las tasas de movilización, así como comparar entre sí los diferentes tipos de diseño de componentes constreñidos.

## Bibliografía

1. Heithoff BE, Callaghan JJ, Goetz DD, et al: Dislocation after total hip arthroplasty: A single surgeon's experience. *Orthop Clin North Am* 2001; 32: 587-91.
2. Woo RY, Morrey BF: Dislocations after total hip arthroplasty. *J Bone Joint Surg Am* 1982; 64: 1295-306.
3. Paterno SA, Lachiewicz PF, Kelley SS: The influence of patient-related factors and the position of the acetabular component on the rate of dislocation after total hip replacement. *J Bone Joint Surg Am* 1997; 79-A: 1202-10.
4. Alberton GM, High WA, Morrey BF: Dislocation after total hip arthroplasty: an analysis of risk factors and treatment options. *J Bone Joint Surg Am* 2002; 84: 1788-92.
5. Sánchez-Sotelo J, Haidukewych GJ, Boberg CJ: Hospital cost of dislocation after primary total hip arthroplasty. *J Bone Joint Surg Am* 2006; 88: 290-4.
6. Daly PJ, Morrey BF: Operative correction of an unstable total hip arthroplasty. *J Bone Joint Surg Am* 1992; 74: 1334-43.
7. Berry DJ: Unstable total hip arthroplasty: detailed overview. *Instr Course Lect* 2001; 50: 265-74.
8. Kaplan SJ, Thomas WH, Poss R: Trochanteric advancement for recurrent dislocation after total hip arthroplasty. *J Arthroplasty* 1987; 2: 119-24.
9. Charlwood AP, Thompson NW, Thompson NS, et al: Recurrent hip arthroplasty dislocation: good outcome after cup augmentation in 20 patients followed 2 years. *Acta Orthop Scand* 2002; 73: 502-5.
10. Beaulé PE, Schmalzried TP, Udomkiat P, et al: Jumbo femoral head for the treatment of recurrent dislocation following total hip replacement. *J Bone Joint Surg Am* 2002; 84-A: 256-63.
11. Parvizi J, Morrey BF: Bipolar hip arthroplasty as a salvage treatment for instability of the hip. *J Bone Joint Surg Am* 2002; 82-A: 1132-9.
12. Su PE, Pellicci PM: The role of constrained liners in total hip arthroplasty. *Clin Orthop* 2004; 420: 122-9.
13. Goetz DD, Capello WN, Callaghan JJ, et al: Salvage of a recurrently dislocating total hip prosthesis with use of a constrained acetabular component: A retrospective analysis of fifty-six cases. *J Bone Joint Surg* 1998; 80A: 502-9.
14. Shapiro GS, Weiland D, Sculco TP, et al: The use of a constrained acetabular component for recurrent dislocation. *Instr Course Lect* 2001; 50: 281-7.
15. Shapiro GS, Weiland DE, Markel DC, et al: The use of a constrained acetabular component for recurrent dislocation. *J Arthroplasty* 2003; 18: 250-8.
16. Khan RJK, Fick D, Alakeson R, et al: Acetabular constrained component for recurrent hip dislocation. *J Bone Joint Surg Br* 2006; 88-B: 870-6.
17. Shrader MW, Parvizi J, Lewallen DG: The use of a constrained acetabular component to treat instability after total hip arthroplasty. *J Bone Joint Surg Am* 2003; 85-A: 2179-83.
18. Robertson WJ, Mattern CJ, Hur J, et al: Failure mechanisms and closed reduction of a constrained tripolar acetabular liner. *J Arthroplasty* 2009; 24(2): 322.e5-11.
19. Yang C, Goodman SB: Outcome and complications of constrained acetabular components. *Orthopedics* 2009; 32(2): 115.
20. DeLee JG, Charnley J: Radiological demarcation of cemented sockets in total hip arthroplasty. *Clin Orthop* 1976; 121: 20-32.
21. Goetz DD, Bremner BR, Callaghan JJ, et al: Salvage of a recurrently dislocating total hip prosthesis with use of a constrained acetabular component. *J Bone Joint Surg Am* 2005; 86-A: 2419-23.
22. Olerud S, Karlstrom G: Recurrent dislocation after total hip replacement: treatment by fixing an additional sector to the acetabular component. *J Bone Joint Surg Br* 1985; 67-B: 402-5.
23. Anderson MJ, Murray WR, Skinner HB: Constrained acetabular components. *J Arthroplasty* 1994; 9: 17-23.
24. Berend KR, Lombardi AV Jr, Mallory TH, et al: The long term outcome of 755 consecutive constrained acetabular components

- in total hip arthroplasty examining the successes and failures. *J Arthroplasty* 2005; 20 (7 Suppl 3): 93-102.
25. Della Valle C, Chang DH, Sporer SM, et al: High failure rate of a constrained acetabular liner in revision total hip arthroplasty. *Procs AAOS Annual Meeting* 2004; 5: 384.
  26. Yun A, Padgett DE, Pellici PM: Constrained acetabular liners: mechanism of failure. *Proc AAOS Annual Meeting* 2004; 5: 400.
  27. Saleh KJ, Celebrezze M, Kassim R, et al: Functional outcomes after revision hip arthroplasty: a metaanalysis. *Clin Orthop* 2003; 416: 254-64.
  28. Callaghan JJ, O'Rourke MR, Goetz DD, et al: Use of a constrained tripolar acetabular liner to treat intraoperative instability and postoperative dislocation after total hip arthroplasty: a review of our experience. *Clin Orthop* 2004; 429: 117-23.