

## Artículo original

## El abordaje anterolateral en la cirugía miniinvasiva de la cadera

Morales de Cano JJ,\* Illobre JM,\* López C,\* Canosa J,\* De la Torre M,\* Salgado O\*

Hospital del Vendrell

**RESUMEN.** *Introducción:* El abordaje para una artroplastía total de cadera (ATC) mediante miniincisión se ha empezado a utilizar de forma progresiva con el propósito de disminuir la morbilidad, acelerar la recuperación de los pacientes sin aumentar los riesgos y reducir el tiempo de internamiento. Sin embargo, no están claras las ventajas y probables complicaciones de estos abordajes. El objetivo de este trabajo es comparar los resultados preliminares perioperatorios entre dos grupos de pacientes intervenidos de una ATC mediante una vía convencional y una vía con miniincisión. *Material y métodos:* Se intervinieron 170 pacientes divididos en dos grupos. A los pacientes del grupo I (GI) se les realiza una miniincisión antero-lateral y los pacientes del grupo II (GII) se les interviene mediante una incisión convencional de Watson-Jones. La incisión media de 8 cm en el GI y de 20 cm en el GII. *Resultados:* No hubo diferencias estadísticamente significativas entre ambos grupos en los resultados clínicos ni radiográficos ni en las complicaciones, pero sí en la necesidad de transfusiones, tamaño de las heridas y estancia hospitalaria. *Conclusiones:* En este estudio la ATC primaria mediante miniincisión resulta un procedimiento seguro, que disminuyó los tiempos de cirugía sin aumentar las complicaciones.

**Palabras clave:** artroplastía, cadera, cirugía de mínima invasión.

**ABSTRACT.** *Introduction:* The approach for total hip arthroplasty (THA) using a mini-incision has been used progressively to decrease morbidity, achieve prompt patient recovery without an increased risk and shorten the hospital stay. However, the advantages and probable complications of these approaches are not clear. The objective of this paper is to compare the preliminary perioperative results of two groups of patients undergoing THA, one using the standard approach and the second one with a mini-incision. *Material and methods:* 170 patients underwent surgery; they were divided into two groups. In group I (GI) patients an anterolateral mini-incision was performed, and in group II (GII) patients a standard Watson-Jones incision was used. Mean incision length was 8 cm in GI and 20 cm in GII. *Results:* No statistically significant differences were found between both groups in the clinical and radiographic results and in the complications; however, a significant difference was found in the need for transfusions, wound size and hospital stay. *Conclusions:* This study showed that primary THA with a mini-incision was a safe procedure that reduced the operative time without increasing the complications.

**Key words:** arthroplasty, hip, minimal invasive surgery.

### Nivel de evidencia: V (Act Ortop Mex, 2011)

\* Servicio de Cirugía Ortopédica y Traumatología.

Dirección para correspondencia:

Dr. J.J. Morales de Cano. Servei de Cirurgia Ortopedica y Traumatologia Hospital del Vendrell.

Carretera de Barcelona s/n. El Vendrell 43700.

E-mail: jmorales@xarxatecla.cat

Este artículo puede ser consultado en versión completa en <http://www.medigraphic.com/actaortopedica>

## Introducción

La artroplastía total de cadera (ATC) puede realizarse con éxito mediante diversas vías de abordaje. La mayoría de ellas ofrecen acceso seguro a la articulación sin riesgo excesivo. Desde hace tiempo se han empezado a utilizar abordajes más pequeños, ya sea con una<sup>1-3</sup> o dos incisiones.<sup>4,5</sup> El objetivo principal es realizar el mismo procedimiento con similar o menor índice de complicaciones sin aumentar los riesgos para obtener una mejor y más rápida recuperación. Sin embargo, el abordaje mínimamente invasivo podría aumentar el tiempo de cirugía por su gran complejidad técnica, afectar la orientación de los componentes disminuyendo la seguridad del procedimiento o presentar nuevas complicaciones.<sup>6</sup>

Las ventajas informadas del uso de este tipo de incisiones son el menor tiempo quirúrgico,<sup>1,3,7</sup> menor pérdida sanguínea<sup>1-3,7</sup> similar o menor índice de complicaciones,<sup>1,8</sup> recuperación funcional acelerada<sup>1,2,6,9</sup> y menor cantidad de días de internamiento. Las desventajas son la limitada exposición para la colocación de los componentes, menos visualización del campo quirúrgico y gran destreza requerida para realizar el procedimiento, sumada a una lenta curva de aprendizaje.<sup>1-5,7</sup>

El objetivo de este trabajo es analizar los resultados preliminares de un grupo de pacientes operados mediante incisión mínima con instrumental convencional y compararlos con otro grupo control de pacientes con similares condiciones intervenido mediante abordaje de Watson-Jones.

## Material y métodos

Se analizaron todas las artroplastías primarias electivas de cadera operadas en nuestro Centro entre Abril de 2003 y Diciembre de 2008. Se les dividió en dos grupos según hábito corporal, antecedentes patológicos, factores de riesgo y decisión del paciente. El grupo 1 (GI) quedó conformado por 68 pacientes operados a través de una incisión mínima definida como aquélla menor de 10 cm en el inicio de la cirugía. El grupo 2 (GII) quedó compuesto por 102 pacientes operados mediante abordaje anterolateral de Watson-Jones convencional.

Para cada paciente se registraron los datos demográficos, el diagnóstico, las comorbilidades que pudieran influir en el estudio y el índice de masa corporal (IMC). Este último se obtuvo dividiendo el peso del paciente en kilogramos por el cuadrado de su altura en metros. Se definió como sobrepeso un IMC entre 25 y 30 y obesidad valores mayores de 30.<sup>10</sup> La evaluación del riesgo preoperatorio se realizó mediante la estadificación de la Sociedad Americana de Anestesiología (ASA).<sup>11</sup>

## Técnica quirúrgica

### 1. Abordaje por mínima incisión anterolateral (GI)

Todos los pacientes recibieron anestesia epidural hipotensa y fueron operados en decúbito supino utilizando instrumental convencional. No se emplearon fresas anguladas

ni orientadores especiales en ninguno de los dos grupos. La incisión se realizó trazando una línea recta anterior unos 2 cm posteriores a la espina ilíaca anterosuperior dirigida hacia el trocánter mayor con una longitud aproximada de unos 7 cm (*Figura 1*). Se efectuó una disección del plan superficial a la fascia para confeccionar una «ventana» de piel y tejido subcutáneo móvil que permitiera el desplazamiento en todas direcciones. Posteriormente se abre la fascia lata, justo debajo y proximal al tensor de la fascia, que es rechazado hacia delante. Retiramos la grasa que existe en el espacio entre vasto lateral y glúteos medio y menor. Levantamos el recto anterior previa sección del tendón reflejo y podemos colocar un separador de Hoffman extraarticular al cuello del fémur, otro separador cobra ancho en la pared anterior del acetábulo, justo por debajo del tendón del psoas y un tercero separador en la cara medial del cuello femoral, por encima del trocánter menor y pegado al calcar. Con ello nos queda expuesto el cuello femoral. Realizamos capsulectomía anterolateral, seguida de osteotomía del cuello y excisión de la cabeza (*Figura 2*). Cambiamos el separador medial por un cobra que se coloca en la cara medial del acetábulo por encima del ligamento transverso. Con esta exposición se puede trabajar la cavidad cotiloidea. Posteriormente ponemos la pierna en posición de cuatro previa desinserción de



**Figura 1.** Línea de incisión dibujada sobre la cadera del paciente.



**Figura 2.** Extracción de la cabeza femoral.

la cápsula posterior y rotadores laterales y podemos trabajar el fémur (*Figura 3*).

## 2. Incisión clásica anterolateral de Watson-Jones (GII)

En todos los pacientes pertenecientes al GII se utilizó un abordaje clásico anterolateral de Watson-Jones.

A todos los pacientes se les realiza profilaxis antibiótica con 2 g intravenoso de cefalexina en la inducción anestésica. La profilaxis antitrombótica se realizó mediante la utilización de heparina de bajo peso molecular, según el protocolo de nuestro hospital y se mantuvo durante 1 mes al alta hospitalaria.

El tipo de prótesis utilizada fue:

Paciente del grupo I:

- Prótesis total cementada en 3 casos.
- Prótesis híbrida (acetáculo semiesférico atornillado + tallo cementado) en 15 casos.
- Prótesis total no cementada: 50 casos. De éstos, 6 casos fueron prótesis de tallo mini tipo proximal (De Puy).

Pacientes del grupo II:

- Prótesis total cementada en 5 casos.
- Prótesis híbrida en 27 casos.
- Prótesis no cementada en 70 casos.

La evaluación clínica se realizó mediante la escala de Merle D'Aubigné que valora los parámetros dolor, movilidad y marcha a las seis semanas postoperatorio y 1 año después de la intervención.

La evaluación radiográfica se realizó en el postoperatorio inmediato, a las 6 semanas, 6 meses y 12 meses.<sup>3,4</sup> En las radiografías se evaluó:

- La inclinación de los acetábulos se registró en grados, en relación con una línea horizontal bi-isquiática.
- El varo o valgo del tallo femoral.

El análisis estadístico se llevó a cabo mediante las pruebas de Fisher y de Mann-Whitney para cada una de las variables evaluadas con un intervalo de confianza de 95%.



**Figura 3.** Colocación del vástago femoral.

## Resultados

En el GI se realizó una incisión inicial recta media de 8.5 cm (rango: 5 a 10). Al final de la cirugía media en promedio 9.8 cm (rango: 7.5 a 12). Dos pacientes con IMC > 32 en que se inició la cirugía a través de un miniabordaje tuvieron que ser convertidos a abordaje convencional por dificultades técnicas. Ambos pasaron a formar parte del GII. La cirugía en el GI duró una media de 88.3 minutos (rango: 60 a 115). En 9 pacientes se precisó realizar transfusión de dos paquetes globulares postoperatorios. El resto de los pacientes no recibieron transfusiones de sangre durante la cirugía ni después. La media de descenso del hematocrito fue de 9.24 puntos (rango: 3 a 14.9) y el de la hemoglobina de 2.7 mg/dl (rango: 0.9-4.8). La estancia media de ingreso en este grupo fue de 5.27 días. La valoración clínica al final del seguimiento fue de una puntuación media según la escala de Merle D'Aubigné de 17.3 (entre 15 y 18 puntos). La valoración radiográfica demostró una inclinación acetabular media de 47° (entre 42 y 50°), se comprobó un tallo neutro en 89.8% de los casos y 10.2% de varo o valgo femoral.

En el GII la longitud media de la incisión fue de 20 cm (rango: 18 a 21.5). El tiempo medio de cirugía fue de 101.15 minutos (rango: 75-120). En este grupo 46 pacientes necesitaron transfusión de paquetes globulares en el postoperatorio. La media de descenso del hematocrito fue de 9.66 puntos (rango: 7.7-16.4) y el de descenso de la hemoglobina de 3.7 mg/dl (rango: 2.4-4.8). La estancia media en estos pacientes fue de 7.87 días. La valoración clínica media en el año de la intervención fue de 17.2 puntos según la escala de Merle D'Aubigné (entre 15 y 18). La valoración radiográfica demostró una inclinación media acetabular de 46° (entre 42° y 50°), con 93% de vástagos femorales neutros (*Figuras 4 y 5*).

Como complicaciones postoperatorias tuvimos una luxación en uno de los pacientes del grupo de cirugía MIS, no hay ninguna complicación infecciosa ni neurovasculares en ninguno de los grupos.



**Figura 4.** Control radiográfico anteroposterior de la prótesis intervenida por vía MIS al final del seguimiento.



Figura 5. Control radiográfico axial de la prótesis intervenida por vía MIS al final del seguimiento.

El tratamiento estadístico comparando los resultados entre el grupo I y II al año después de la intervención demostró una diferencia significativa ( $p < 0.005$ ) con respecto al tamaño de la cicatriz, las transfusiones realizadas y la estancia hospitalaria, pero no hubo diferencias en cuanto a los resultados clínicos y radiográficos.

## Discusión

Este estudio demuestra que es posible realizar una ATC por un abordaje mínimamente invasivo y obtener con ello los beneficios perioperatorios de una cirugía menos traumática, sin aumentar las complicaciones. Cualquier procedimiento quirúrgico menos invasivo se asocia con una reducción del dolor, el tiempo de cicatrización y la recuperación, así como de las complicaciones. Existe evidencia que avala la utilización del abordaje mínimamente invasivo en el ATC; Wenz y cols.<sup>3</sup> compararon 124 artroplastías realizadas con miniincisión con 65 artroplastías efectuadas mediante un abordaje lateral de Hardinge. Concluyeron que la ATC se puede hacer de manera segura con este tipo de incisión a pesar de las características del paciente, sin costosos materiales adicionales. Además, disminuyeron el número de transfusiones sanguíneas sin aumentar las complicaciones o el tiempo operatorio. Pavone y cols.<sup>2</sup> presentaron los resultados de un estudio prospectivo aleatorizado realizado en pacientes con IMC menor de 30 que comparó a pacientes con incisión de 8 cm con otros con incisión de 16 cm. Concluyeron que la incisión pequeña no incrementa el riesgo operatorio en cuanto a la incisión grande y que se asocia con menor pérdida sanguínea, lo que puede contribuir a mejorar el período postoperatorio inmediato.

DiGioia y cols.<sup>12</sup> publicaron los datos de un estudio retrospectivo que comparó los resultados en 33 pacientes operados mediante un miniabordaje asistido por sistema de navegación con los de otros 33 pacientes operados a través de abordaje posterior con seguimiento de un año. Concluyeron

que los defectos de posición de los componentes constituyen la complicación más frecuente de este tipo de abordaje y que su uso no incrementa los riesgos. Si bien nuestro trabajo es prospectivo, la selección de pacientes para cada grupo siguió parámetros amplios. Esto se debe a las escasas publicaciones que estipulan con claridad los criterios de inclusión y de exclusión. En nuestra serie se incluyeron todos los pacientes operados en un período por los mismos cirujanos.

En nuestra serie hubo dos pacientes en que se empezó la cirugía a través de una incisión pequeña (GI) y que se tuvo que ampliar por dificultades técnicas hasta convertirla en una incisión convencional. Ambos tenían un IMC de 33.1 y 32.3, lo que los coloca, por definición, en el grupo de pacientes obesos. Pero el problema de estos pacientes no consistió en su obesidad sino en la musculatura. Es decir, nos da más problema realizar la cirugía MIS en pacientes con una fuerte musculatura que los pacientes con cierta obesidad.

En cuanto a la longitud de la incisión, observamos que en el GI la longitud al comienzo de la cirugía era de media de 8.5 cm, mientras que al finalizar la media era de 9.8 cm. Esto indica que durante el acto operatorio hubo un aumento medio de 1.4 cm (*Figura 6*). A pesar de utilizar el efecto ventana en la incisión cutánea, ninguna de las incisiones medidas al finalizar la cirugía tenía menos de 7.4 cm. Este hecho puede deberse a diversos factores. El primero por tener en cuenta es que ésta es la serie inicial de pacientes operados por abordaje mínimo en nuestra institución, lo que incluye la curva de aprendizaje. Otro factor es el tamaño de la cabeza femoral. Si bien la piel es un tejido elástico, al extraer la cabeza femoral por un orificio extremadamente menor que su diámetro la piel puede producir desgarres. Para evitarlo, ahora hacemos una incisión inicial con 2 cm más de diámetro de la cabeza femoral. La modificación en la longitud de la incisión inicial y final también ha sido comunicada por Waldman y cols.<sup>13</sup> En su informe, la longitud media de la incisión al empezar la cirugía fue de 7.6 cm y al finalizar de 8.9 cm. Wenz y cols.<sup>3</sup> comenzaron la incisión

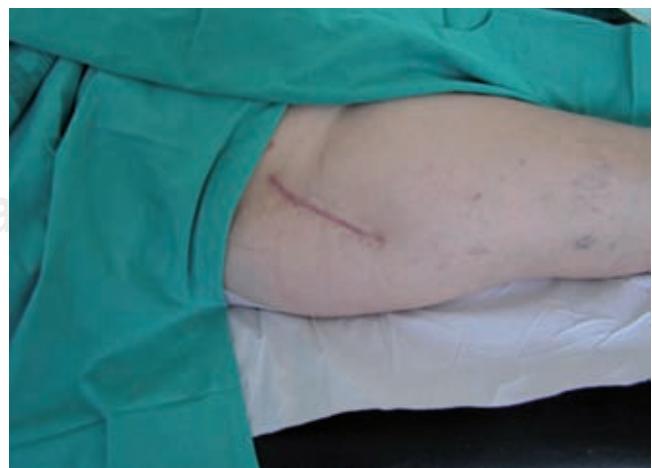


Figura 6. Aspecto de la herida cicatrizada a los 3 meses de la intervención.

con 7 cm y no informan si requirieron ampliarla en algún caso o si esto ocurrió de manera fortuita. Algo parecido ocurre con los trabajos de Di Gioia y Pavone.<sup>2,12</sup>

En nuestros pacientes, así como en la mayoría de los trabajos publicados, se realizó el procedimiento a través de una sola incisión. Sin embargo, Berger<sup>6</sup> procede a través de dos incisiones, una anterior y otra posterior, que sumadas llegan a 9 ó 10 cm. Creemos que si es posible realizar el procedimiento completo por una sola herida se obtienen beneficios estéticos y ahorra tiempo operatorio. Otras desventajas de la doble incisión son la necesidad de utilizar intensificador de imágenes, el riesgo de fractura del fémur y la larga curva de aprendizaje.

Aunque algunos autores<sup>12</sup> refieren que el tiempo quirúrgico en las ATC mediante miniincisión aumenta esto no ocurrió en nuestra serie, ya que se emplearon en promedio 9.5 minutos menos en los pacientes del GI que en los del GII (88.3 frente a 101.2 minutos). El cierre más sencillo podría explicar esta reducción en el tiempo operatorio. Wenz<sup>3</sup> publicó una diferencia estadísticamente significativa entre el tiempo tomado para realizar una ATC por incisión mínima y lo necesario para realizarla mediante un abordaje convencional (124 frente a 164 minutos). A diferencia de este trabajo y de nuestra serie, Di Gioia<sup>12</sup> publicó una diferencia a favor de la incisión convencional (100 frente a 124 minutos). En este trabajo los autores utilizaron un sistema de navegación, lo que explicaría el mayor tiempo operatorio que en el nuestro pero no las diferencias entre ambos grupos de su serie.

En nuestro estudio nos referimos a una cirugía protésica con instrumental convencional, de la misma manera en el abordaje mínimamente invasivo. La mayoría de los trabajos publicados hasta el momento utilizan instrumentos quirúrgicos especiales, intensificador de imágenes o sistemas de navegación. Berger<sup>5</sup> utilizó radioscopía intraoperatoria tanto para el acetábulo como para el fémur e instrumental especialmente diseñado para esta cirugía. Wenz<sup>3</sup> también utilizó instrumental especial, además de las radiografías intraoperatorias habituales. Waldman<sup>13</sup> empleó separadores especiales y fresas curvas, mientras que Di Gioia<sup>12</sup> realizó esta cirugía con navegador. El uso de este tipo de materiales e instrumentos, como el intensificador de imágenes y las radiografías intraoperatorias, alarga el procedimiento, añade radiación, tanto para el paciente como para el equipo quirúrgico y aumenta los costos de la cirugía. Esta cirugía se podría realizar sin materiales especiales, sobre todo en Centros especializados y con alto caudal quirúrgico. Si bien en esta serie los pacientes fueron operados con el mismo instrumental que en el resto de las cirugías, creemos que si se cuenta con el material específico sería posible obtener una mejor visualización con menores riesgos y disminuir aún más el tiempo operatorio.

La mayoría de los trabajos publicados sobre cirugía protésica con miniincisión hacen referencia a una mejora en los resultados en cuanto al sangrado quirúrgico, aunque no en todos los trabajos se encuentran diferencias. En nuestra serie sí ha sido evidente la diferencia, aunque hemos de aclarar

que en los casos en que han sangrado se ha presentado un sangrado más abundante que el sangrado medio de pacientes no intervenidos mediante miniincisión.<sup>1,4,5,14-17</sup>

En nuestra serie la diferencia entre ambos grupos en referencia a la cantidad de días de internamiento media fue significativa (GI = 5.27; GII = 7.87,  $p < 0.005$ ). Si bien desde el punto de vista estadístico es importante, quizás en la práctica signifique sólo algunas horas de diferencia en el internamiento.

Hay publicaciones con diferencias significativas a favor de este tipo de abordaje, otros en que no hubo diferencias significativas entre ambos grupos.<sup>3,12,17</sup> En nuestra serie el resultado clínico y radiográfico de los pacientes operados a través de miniincisión al año de la intervención es similar a los operados mediante una vía de abordaje convencional.<sup>18-22</sup> Tampoco en nuestra serie las complicaciones entre los dos grupos tuvieron diferencias significativas. En el GI se registró una luxación de la prótesis que fue tratada con reducción bajo sedación en quirófano. Aunque hay algunos autores que consideran que el abordaje más grande podría predisponer a un mayor índice de luxaciones por la menor tensión de las partes blandas provocada al desinsertar o liberar mayor cantidad de músculos, no ha sido nuestro caso. Por el contrario, el único caso de luxación ha sido en los pacientes del grupo GI.

Así mismo, cuanto mayor sea el abordaje, mayor será el dolor postoperatorio y, por ello, más el tiempo de permanencia en la cama, con más estasis que predisponde a trombosis venosa profunda y tromboembolia pulmonar. El mayor tiempo operatorio producto de un abordaje más amplio obliga a mantener el miembro operado en rotación medial durante más tiempo, lo que predispone al daño del endotelio vascular y la estasis venosa, condiciones que también favorecen la trombosis. En nuestra serie no hemos podido valorar el dolor postoperatorio, para que los seguimientos que realizamos valorando el dolor mediante la escala EVA no han podido ser concluyentes y no se han podido incluir en el estudio.

Si bien el número de pacientes en ambas series es pequeño, la comparación de los dos grupos marca una tendencia hacia la gran similitud de los resultados. Las pocas diferencias encontradas tienden a favorecer al grupo operado mediante incisión mínima. Mientras tanto, este grupo no presentó complicaciones mayores que el grupo intervenido con el procedimiento habitual. Son necesarios nuevos trabajos prospectivos, aleatorizados y multicéntricos para corroborar las conclusiones de este estudio y para seguir conociendo este nuevo tipo de abordaje. En esta serie inicial de pacientes operados por un abordaje mínimo con material convencional, los resultados perioperatorios fueron similares a los obtenidos mediante un abordaje convencional, sin incrementar los riesgos, las complicaciones ni los costos. La curva de aprendizaje parece ser más corta que en otras técnicas publicadas antes que requieren radioscopía intraoperatoria o sistemas de navegación. En este estudio, la ATC primaria mediante miniincisión demostró ser un procedimiento seguro, que disminuyó los tiempos de cirugía y de internamiento sin aumentar las complicaciones.

**Bibliografía**

1. Kennon RE, Keggi JM, Wetmore RS, Zatorski LE, Huo MH, Keggi KJ: Total hip arthroplasty through a minimally invasive anterior surgical approach. *J Bone Joint Surg Am* 2003; 85-A Suppl 4: 39-48.
2. Pavone V, Chimento G, Sharrock N, Sculco TP: The role of incision length in total hip arthroplasty. *J Bone Joint Surg Br* 2001; 83-B Suppl 2: 213.
3. Wenz JF, Gurkan I, Jibodh SR: Mini-incision total hip arthroplasty: a comparative assessment of perioperative outcomes. *Orthopedics* 2002; 25(10): 1031-43.
4. Berger RA: Mini-incisions: two for the price of one! *Orthopedics* 2002; 25(5): 472-498.
5. Berger RA: Total hip arthroplasty using the minimally invasive two-incision approach. *Clin Orthop Relat Res* 2003; (417): 232-41.
6. Cameron HU: Mini-incisions: visualization is key. *Orthopedics* 2002; 25(5): 473.
7. Woolson ST, Harris WH: A method of intraoperative limb length measurement in total hip arthroplasty. *Clin Orthop Relat Res* 1985; (194): 207-10.
8. Paniego G, Buttaro M, González Della Valle A, Piccaluga F: Utilidad y predictibilidad de un método de planeamiento preoperatorio para artroplastía total de cadera. *Rev Asoc Argent Ortop Traumatol* 2004; 69(1): 6-12.
9. Meneghini RM, Smits SA, Swinford RR, Bahamonde RE: A randomized, prospective study of 3 minimally invasive surgical approaches in total hip arthroplasty: comprehensive gait analysis. *J Arthroplasty* 2008; 23(6 Suppl 1): 68-73.
10. Obesity: preventing and managing the global epidemic. Report of a WHO consultation. *World Health Organ Tech Rep Ser* 2000; 894: i-xii, 1-253.
11. American Society of Anesthesiologists: New classification of physical status. *Anesthesiology* 1963; 24: 111.
12. Di Gioia AM, 3rd, Plakseychuk AY, Levison TJ, Jaramaz B: Mini-incision technique for total hip arthroplasty with navigation. *J Arthroplasty* 2003; 18(2): 123-8.
13. Waldman BJ: Advancements in minimally invasive total hip arthroplasty. *Orthopedics* 2003; 26(8 Suppl): s833-6.
14. Berry DJ, Berger RA, Callaghan JJ, et al: Minimally invasive total hip arthroplasty. Development, early results, and a critical analysis. Presented at the Annual Meeting of the American Orthopaedic Association, Charleston, South Carolina, USA, June 14, 2003. *J Bone Joint Surg Am* 2003; 85-A(11): 2235-46.
15. Goldstein WM, Branson JJ, Berland KA, Gordon AC: Minimal-incision total hip arthroplasty. *J Bone Joint Surg Am* 2003; 85-A Suppl 4: 33-8.
16. Light TR, Keggi KJ: Anterior approach to hip arthroplasty. *Clin Orthop Relat Res* 1980; (152): 255-60.
17. Zhang XL, Shen H, Qin XL, Wang Q: Anterolateral muscle sparing approach total hip arthroplasty: an anatomic and clinical study. *Chin Med J (Engl)* 2008;121(15): 1358-63.
18. Ackland MK, Bourne WB, Uthoff HK: Anteversion of the acetabular cup. Measurement of angle after total hip replacement. *J Bone Joint Surg Br* 1986; 68(3): 409-13.
19. Barrack RL, Mulroy RD, Jr., Harris WH: Improved cementing techniques and femoral component loosening in young patients with hip arthroplasty. A 12-year radiographic review. *J Bone Joint Surg Br* 1992; 74(3): 385-9.
20. Gonzalez Della Valle A, Slullitel G, Piccaluga F, Salvati EA: The precision and usefulness of preoperative planning for cemented and hybrid primary total hip arthroplasty. *J Arthroplasty* 2005; 20(1): 51-8.
21. Gonzalez Della Valle A, Slullitel G, Vestri R, Comba F, Buttaro M, Piccaluga F: No need for routine closed suction drainage in elective arthroplasty of the hip: a prospective randomized trial in 104 operations. *Acta Orthop Scand* 2004; 75(1): 30-3.
22. Parvizi J, Sharkey PF, Pour AE, Rapuri V, Hozack WJ, Rothman RH: Hip arthroplasty with minimally invasive surgery: a survey comparing the opinion of highly qualified experts vs patients. *J Arthroplasty* 2006; 21(6 Suppl 2): 38-46.