

Complicaciones tempranas en la artroplastia total de cadera por vía anterolateral transglútea directa

FERNANDO A. LOPREITE, FRANCISCO ASTUDILLO y HERNÁN DEL SEL

Servicio de Ortopedia y Traumatología del Hospital Británico de Buenos Aires

RESUMEN

Introducción: Hardinge describió una técnica de abordaje lateral directo para efectuar la artroplastia total de cadera tomando los músculos vasto externo y glúteo medio como una unidad funcional. Diferentes autores señalan como complicaciones de esta vía las altas tasas de osificación heterotópica y las lesiones de la rama anterior del nervio glúteo superior, con la consiguiente insuficiencia del músculo glúteo medio.

En junio de 1999 se comenzó a utilizar esta vía con una modificación para preservar la inervación del músculo glúteo medio.

El objetivo de este trabajo es analizar las complicaciones tempranas observadas en los pacientes con reemplazo total de cadera primaria operados por esta vía.

Materiales y métodos: Desde junio de 1999 hasta junio de 2003 se realizaron 468 reemplazos totales de cadera primaria por vía anterolateral directa. En todos los casos se utilizó una prótesis tipo Charnley, se incidió el músculo glúteo medio en la unión de su tercio anterior con los dos tercios posteriores y se luxó la cabeza femoral por anterior.

Se efectuó el seguimiento clínico y radiográfico de los pacientes a las 3 semanas de la operación, a las 6 semanas, a los 3 meses, a los 6 meses y luego anualmente.

Se analizaron las complicaciones ocurridas dentro del primer año posoperatorio.

Resultados: Se observaron 10 aflojamientos de tallos femorales asépticos (2,13%), 9 pacientes sufrieron trombosis venosa profunda y tromboembolia (1,92%), 8 tuvieron al menos un episodio de luxación protésica (1,70%), en 3 casos fueron recidivantes y debieron ser reoperados. Se

hallaron 4 fracturas de trocánter mayor (0,85%) y 4 osificaciones heterotópicas (0,85%); 3 pacientes presentaron infección profunda (0,64%), uno, aflojamiento del cotilo (0,21%) y otro, una falsa vía femoral (0,2%). Al año de la intervención quirúrgica en todos los pacientes la prueba de Trendelenburg fue negativa.

Conclusiones: Varios estudios sugieren la asociación entre la vía lateral directa y las altas tasas de reingresa posoperatoria, prueba de Trendelenburg positiva y alteraciones en el electromiograma, que informan una lesión de la rama anterior del nervio glúteo superior. Con la variante en el abordaje se preserva esta inervación, con lo cual las tasas de insuficiencia del glúteo medio y de reingresa disminuyen en forma significativa. Se describen altas tasas de osificación heterotópica. Hubo sólo cuatro casos grados I y II de Brooker.

Es posible que en el intraoperatorio se produzcan fracturas del trocánter mayor, en general en los pacientes con artritis reumatoide u osteoporosis, cuando se lleva el fémur en rotación externa y aducción forzada para labrar el conducto femoral. La vía anterolateral ofrece una buena visualización del acetábulo y, en consecuencia, se logra una técnica correcta de cementación y orientación del cotilo. En cambio, los 10 aflojamientos asépticos (2,13%) indican la dificultad que presenta este abordaje para labrar el conducto femoral en forma adecuada y cementar el tallo.

PALABRAS CLAVE: Artroplastia total de cadera. Abordaje transglúteo directo. Complicaciones tempranas.

EARLY COMPLICATIONS IN TOTAL HIP ARTHROPLASTY THROUGH DIRECT TRANSGLUTEAL APPROACH

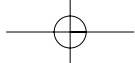
ABSTRACT

Background: Hardinge described a lateral approach to the hip, using the *vastus lateralis* and the *gluteus medialis* as a functional unit. Different authors have described as complications of this approach heterotopic ossification, and paralysis of the anterior branch of the superior gluteal nerve that weakens the *gluteus medius* muscles.

Recibido el 25-7-2006. Aceptado luego de la evaluación el 24-8-2006.

Correspondencia:

Dr. FERNANDO A. LOPREITE
Perdriel 74
(1280) Buenos Aires
Tel: 4304-1081/89
falcaro@telviso.com.ar



Since mid-1999 we have been using a modified Hardinge approach, thus trying to avoid lesions to the superior gluteal nerve.

The purpose of this paper is to report the early complications of patients that had a THA through this approach.

Methods: From August 1999 to August 2003 we performed 468 THA using the modified Hardinge approach, in all the cases we used a Charnley prosthesis. We approached the hip by cutting the gluteus medius in the union of the anterior 1/3 and the posterior 2/3, hip dislocation was achieved anteriorly.

Clinical and radiographic follow up was performed at 3 weeks, 6 weeks, 3 months, 6 months, and yearly.

The complications that occurred during the first postoperative year were recorded.

Results: Ten femoral components suffered aseptic loosening (2.13%); nine cases developed deep vein thrombosis and pulmonary emboli (1.92%); eight patients suffered prosthetic dislocation (1.7%); and we had three recurrent dislocations that required revision surgery. We recorded 4 greater trochanter avulsions (0.85%), and four asymptomatic heterotopic ossifications (0.85%). There were three infections (0.64%) and one loosening of the acetabular component (0.21%). At one year follow up no patients presented Trendelenburg gait.

Conclusions: Several studies have shown a high rate of postoperative limping when using a lateral approach to the hip, a positive Trendelenburg test and an altered electromyography caused by an injured superior gluteus nerve. With the modified approach, we preserve this nerve and limping decreases significantly. We had four heterotopic ossification cases, Brooker I and II, and none was symptomatic.

In patients with RA and osteoporosis, intraoperative avulsions of the greater trochanter may occur, especially when the femur is externally rotated and adducted to ream the femoral shaft. This approach allows a good view of the acetabulum, and therefore good positioning and cementation can be achieved. On the other hand, the 10 aseptic loosening of the femoral component evidence the difficulties that may arise from reaming the femoral shaft and cementing the femoral component.

KEY WORDS: Total hip arthroplasty. Transgluteal approach. Early complications.

En 1954, Mc Farland y Osborne¹² fueron los primeros en poner en práctica la vía lateral para el abordaje de la cadera. Basándose en esta experiencia, en 1982 Hardinge⁵ describió una técnica de abordaje lateral directo con el paciente colocado en decúbito dorsal o lateral, tomando los músculos vasto externo y glúteo medio como una unidad funcional. En este abordaje, la incisión del plano

muscular subfasial se realiza desde proximal hacia distal, comenzando entre los dos tercios anteriores y el tercio posterior del glúteo medio para dirigir luego la incisión hacia el vasto externo.

Diferentes autores describen como complicaciones de esta vía una incidencia alta de osificación heterotópica y lesiones de la rama anterior del nervio glúteo superior, con la consiguiente insuficiencia del músculo glúteo medio y signo de Trendelenburg positivo.^{1,3,5,8,14,16,17}

Por su parte, Pascarel y cols.¹⁶ informaron una alta tasa de insuficiencia glútea y propusieron modificar la incisión del plano muscular para evitar dicha complicación.

A partir de junio de 1999 se comenzó a utilizar esa vía aplicando la modificación en la incisión muscular a fin de preservar la inervación del músculo glúteo medio.¹⁰ En el año 2003, se describió la ventaja que significaba realizar este abordaje en decúbito dorsal, para orientar los componentes protésicos en forma adecuada y tener un correcto control de la longitud de los miembros.¹⁰

El objetivo de este trabajo es analizar las complicaciones tempranas (en el perioperatorio y durante el primer año posoperatorio) de los pacientes con artroplastia total de cadera (ATC) primaria operados por esta vía.

Materiales y métodos

Se realizó un estudio retrospectivo de 478 ATC primarias operadas con prótesis de Charnley por vía anterolateral directa en un total de 409 pacientes, que abarcó desde agosto de 1999 hasta agosto de 2003, con un seguimiento mínimo de un año.

Se perdieron en el seguimiento 11 pacientes, de los cuales uno falleció a las 6 semanas de la operación.

Por lo tanto, el análisis se efectuó en 468 caderas correspondientes a 398 pacientes, de las cuales 79 fueron bilaterales no simultáneas.

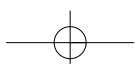
La edad promedio fue de 69 años (20 a 92 años); 215 (54%) eran mujeres y 183 (46%), varones.

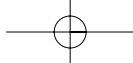
En cuanto a la etiología, 271 casos (58%) correspondieron a artrosis, 42 (9%) a luxación congénita, 40 (8,5%) a necrosis séptica, 34 (7,26%) a artritis reumatoide (AR), 5 (1,06%) a espondilitis anquilosante y 76 (16,2%) a fracturas mediales desplazadas.

En todos los casos los pacientes fueron colocados en decúbito dorsal, con lo que se obtienen ventajas anestésicas y el control intraoperatorio de la longitud de los miembros.

La modificación antes mencionada en este abordaje consiste en incidir el músculo glúteo medio en la unión de su tercio anterior con el tercio medio con disección roma, para desde allí dirigirse a la punta del trocánter mayor y continuar horizontalmente por el tercio anterior del vasto externo, 3 a 5 cm hacia distal.¹⁰ Esta modificación reduce el riesgo de dañar la rama anterior del nervio glúteo superior, complicación descrita por numerosos autores.^{3,5,8,14,16,17}

En conjunto, el tercio ventral del glúteo medio, el glúteo menor y la cápsula articular se elevan como un colgajo y se luxa la cabeza femoral por anterior, maniobrando el miembro en rotación externa y aducción.





Los pacientes realizaron sedestación al borde de la cama a las 24 horas y bipedestación y marcha con andador a las 48 horas.

Llevaron drenajes y recibieron tratamiento antibiótico con cefalosporinas durante 48 horas.

La profilaxis de la trombosis venosa se realizó con heparina cálcica durante 21 días después de la operación.

En el seguimiento clínico se evaluó la suficiencia del glúteo medio con la prueba de Trendelenburg¹⁴ y la posibilidad de abducción contra gravedad en el decúbito lateral sobre el miembro no operado.

También se efectuó control radiográfico posoperatorio a las 3 semanas, 6 semanas, 3 meses, 6 meses y anualmente.

Se analizaron las complicaciones ocurridas en el intraoperatorio y hasta un año después de la intervención quirúrgica.

Resultados

Se evaluaron las complicaciones ocurridas tanto intraoperatoriamente como hasta 12 meses posteriores a la ATC primaria, las cuales se describen a continuación (Tabla).

Aflojamiento. Se registraron un aflojamiento de cotilo (0,21%) debido a mala técnica de cementación y 10 aflojamientos femorales asépticos (2,13%). En estos defectos de cementación se encontraron, en las zonas 3, 4 y 5 de Gruen,⁴ tallos en varo y subdimensionados con relación al tamaño del conducto femoral. Los signos de aflojamiento de los tallos femorales se detectaron dentro del primer año posoperatorio y los pacientes fueron reoperados transcurrido ese período. (Figs. 1A, B y C).

Trombosis venosa. Nueve pacientes (1,92%) presentaron signos clínicos de trombosis venosa profunda (TVP),

corroborada por eco-Doppler venoso y fueron anticoagulados. De ellos, un paciente sufrió una tromboembolia pulmonar (TEP) y murió debido a una hemorragia durante el tratamiento.

Luxación. Ocho pacientes sufrieron al menos un episodio de luxación protésica (1,70%), todos por vía anterior. De éstos, 3 fueron luxaciones recidivantes, lo que corresponde al 37,5% de los casos luxados y que requirieron ser reoperados para modificar la orientación de los componentes. Por lo tanto, el 0,64% de los pacientes (3 casos) debieron reoperarse por luxación recidivante.

Fracturas. En el intraoperatorio ocurrieron cuatro fracturas de trocánter mayor (0,85%) cuando se realizaba el labrado del conducto femoral al llevar el fémur en rotación externa y aducción forzadas. No requirieron osteosíntesis, ya que no se discontinuó la unidad funcional del aparato abductor formada por los músculos glúteo medio y vasto externo. Esta complicación se presentó en dos pacientes con artritis reumatoide y en dos que tenían mala calidad ósea. Al año, en tres pacientes se observó unión fibrosa sin desplazamiento del trocánter y la cuarta paciente presentó consolidación ósea. (Fig. 2).

Osificaciones heterotópicas. Se registraron cuatro osificaciones heterotópicas (0,85%) no sintomáticas Brooker I en dos casos y Brooke II en los dos restantes. (Fig. 3).

Infección. Tres pacientes presentaron infección profunda (0,64%), que fue resuelta con una revisión en dos tiempos: limpieza quirúrgica y espaciador transitorio con antibióticos en el primer tiempo, y reimplante protésico luego

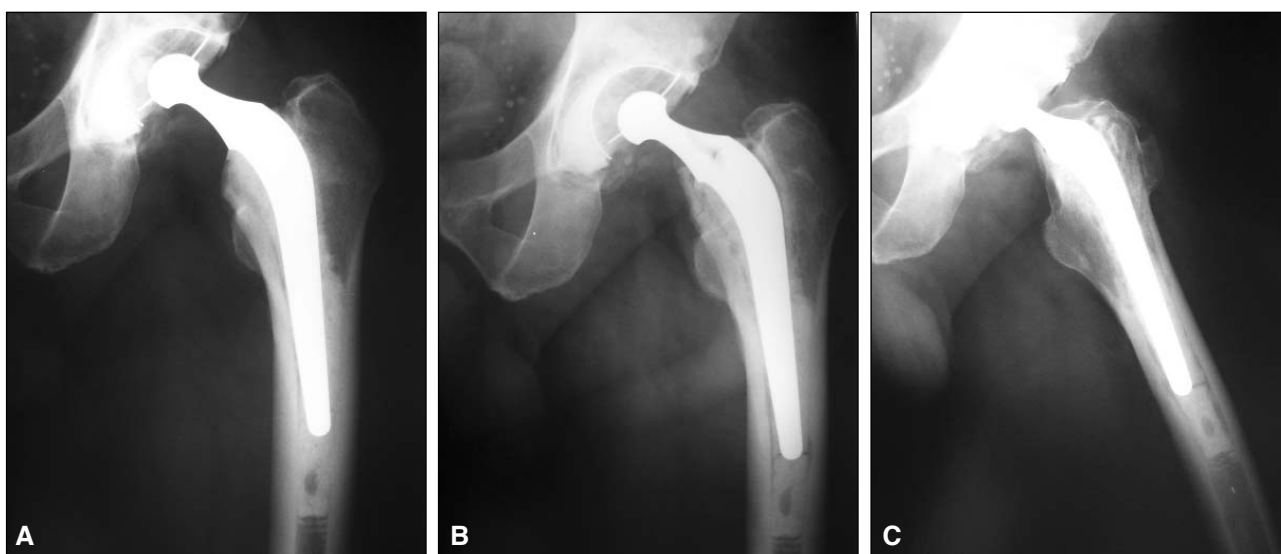
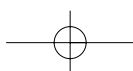


Figura 1. A. Radiografía posoperatoria inmediata. Tallo colocado en varo y subdimensionado en relación con el conducto femoral. B y C. Signos de aflojamiento femoral aséptico al año del posoperatorio. Se observa hundimiento del tallo, fractura de la columna de cemento y cavitación endóstica.



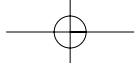


Figura 2. Fractura intraoperatoria del trocánter mayor, sin desplazamiento, con unión fibrosa al año del posoperatorio.



Figura 3. Calcificación heterotópica Brooker II asintomática.

del tratamiento antibiótico correspondiente y de la normalización de los parámetros clínicos y de laboratorio.

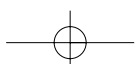
Falsa vía. Hubo un caso de falsa vía femoral en la cara externa debajo del trocánter mayor (0,2%), que fue diagnosticada y tratada en el intraoperatorio con malla y lazadas de alambre.

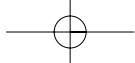
Insuficiencia del glúteo medio. En las primeras semanas del posoperatorio los pacientes evidenciaban insuficiencia del glúteo medio (signo de Trendelenburg positivo), que desapareció progresivamente hacia el tercer mes de la operación.

Al cumplirse el año, todos los pacientes presentaron signo de Trendelenburg negativo.

Tabla. Cantidad de casos por complicación intraoperatoria o posoperatoria

Complicaciones	Nº de casos	Porcentaje
Aflojamiento del fémur	10	2,13
TVP-TEP	9	1,92
Luxación	8	1,70
Fractura trocantérea	4	0,85
Osificación heterotópica	4	0,85
Infección	3	0,64
Aflojamiento del cotilo	1	0,21
Falsa vía femoral	1	0,2
Insuficiencia glútea	-	-
Lesión neurológica y/o vascular	-	-





Lesiones neurológicas o vasculares. En nuestra serie no se observaron este tipo de lesiones.

Discusión

Las principales críticas a la vía de Hardinge⁵ se basan en que, al violar el aparato abductor, los pacientes evolucionan con rengaera y debilidad muscular,^{6,14} complicación mencionada por el propio Hardinge en su publicación original.⁵

Varios estudios sugieren la asociación entre la vía de Hardinge y las altas tasas de rengaera posoperatoria, signo de Trendelenburg positivo y alteraciones en el EMG debido a lesión de la rama anterior del nervio glúteo superior.^{6,16,17}

Ramesh y cols.¹⁷ analizaron a 81 pacientes operados por la vía original de Hardinge y constataron, a las dos semanas del posoperatorio, 19 (23%) con desnervación glútea, con EMG y signo de Trendelenburg positivo. A los nueve meses, en 9 de esos pacientes (11%) persistía la desnervación.

Mediante el abordaje muscular subfascial con disección roma entre el tercio anterior y los dos tercios posteriores del glúteo medio, como ya se describió, se preserva la inervación de la masa muscular, y las tasas de insuficiencia del glúteo medio y de rengaera disminuyen de manera significativa. En esta serie no hemos detectado ningún caso con tal complicación.

Woo y Morrey²⁰ informaron una tasa de luxación global del 3,2% en 10.500 reemplazos totales de cadera (RTC) realizados en la Clínica Mayo, de los cuales 821 se efectuaron por vía anterolateral, con una tasa de luxación del 2,3% y una tasa global de reluxaciones del 30%.

Por su parte, Foster y Hunter³ comunicaron un 2,5% de luxaciones con la utilización de la vía lateral directa, con un 0% de reluxaciones.

El índice de luxaciones registrado en este caso (1,70%) es menor que el de las publicaciones internacionales para esta vía^{3,11,16,19,20} y fueron en todos los casos luxaciones anteriores, mientras que la tasa de reluxación fue del 37,5%. Si se tiene en cuenta que estos últimos debieron ser reoperados, la tasa de reoperaciones por luxación recidivante fue del 0,64% del total de casos.

Numerosos autores describen altas tasas de osificación heterotópica,^{1,3,13,15,19} con valores que van del 0,6% al 80%. Se presentan en su mayoría como grados I y II de la clasificación de Brooker, por lo que, dada su escasa afectación funcional, rara vez influyen en el resultado global posoperatorio. Las osificaciones heterotópicas de grados III y IV son excepcionales.

En nuestra serie hubo cuatro casos: dos de grado I y dos de grado II de Brooker, por lo que, al no afectar el funcionamiento de la cadera, no requirieron tratamiento. Esta es tal vez una de las mayores discrepancias al comparar

nuestros datos con algunas publicaciones internacionales.^{1,3,13,15}

En el intraoperatorio se produjeron cuatro fracturas del trocánter mayor en pacientes con AR u osteoporosis. Estas ocurren al llevar el fémur en rotación externa y aducción forzada para labrar el conducto femoral.¹⁰ Sin embargo, esto no se suele traducir en alteraciones de la marcha, gracias a la continuidad del aparato abductor conformado por los músculos glúteo medio y vasto externo tomados como una unidad funcional. Tampoco fue necesaria la osteosíntesis del fragmento ya que, al mantenerse las inserciones capsulares y musculares posteriores, éstas evitan la migración proximal del trocánter y permiten la curación de la lesión a través de una unión fibrosa u ósea.

En cuanto a la colocación de los componentes protésicos, como se comprobó y se explica en una publicación que hemos realizado,¹⁰ la vía anterolateral ofrece una excelente visualización del acetábulo y, en consecuencia, se logra una técnica adecuada de cementación y orientación del cotilo. Se revisó tempranamente un solo acetábulo (0,21%), producto de una técnica quirúrgica incorrecta.

En cambio, los 10 aflojamientos asepticos (2,13%) detectados dentro del primer año posoperatorio demuestran la dificultad que presenta este abordaje para labrar el conducto femoral de modo adecuado y cementar el tallo.¹⁰

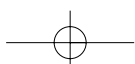
En esta vía, el conducto femoral se visualiza desde abajo hacia arriba y para orientar el tallo hay que tener en cuenta la ubicación de la fosita digital a fin de obtener una correcta orientación varo-valgo y una cementación adecuada del conducto femoral.¹⁰

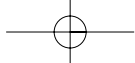
Varios estudios sostienen que la vía de Hardinge tiene ciertas desventajas en comparación con las otras vías. Hay altas tasas de radiolucidez y demarcación en el fémur y una tendencia a colocar los tallos en varo; además, la cementación es más dificultosa y defectuosa, y se requieren componentes femorales de diámetro menor que el necesario para rellenar el conducto femoral, lo que predispone al aflojamiento temprano.^{1,2,7,9,15,18,19}

Por ello, se recomienda realizar un labrado adecuado del conducto femoral y de la cara interna del trocánter mayor para permitir la entrada del tallo en posición neutra o ligeramente en valgo.¹⁰

Esta vía de abordaje se puede realizar en decúbito dorsal o lateral. Preferimos el primero por la facilidad para medir en forma directa la longitud de los miembros inferiores desde las espinas ilíacas anterosuperiores hasta las rótulas y los maléolos internos, así como por la posición de la pelvis, que permite orientar de manera correcta el componente acetabular. Además, es más confortable para el paciente y para el anestesiista.¹⁰

La posición supina mejora el acceso aéreo y su control, así como la mecánica pulmonar. Esto es una ventaja en los pacientes ancianos y en aquellos con dificultades respiratorias, sobre todo en los que presentan espondilitis





anquilosante, en quienes la limitada expansión pulmonar puede estar comprometida en el decúbito lateral.

En conclusión, la modificación en el abordaje al incidir el músculo glúteo medio en su tercio anterior evitó una de las complicaciones más temidas de esta vía: la desnervación del glúteo medio por lesión de la rama anterior del nervio glúteo superior.

El número de luxaciones con esta vía de abordaje es bajo; el índice de reoperaciones en esta serie por esa complicación fue del 0,64%. Creemos que se debe, entre otras razones, a que el cirujano tiene una orientación tridimensional correcta de la pelvis al utilizar el decúbito dorsal y puede así colocar en forma apropiada el componente acetabular.

La fractura del trocánter mayor es una complicación del intraoperatorio que se observa a veces en los pacientes con osteoporosis y que no necesita tratamiento con ningún tipo de osteosíntesis, ya que no modifica los tiempos de rehabilitación ni origina claudicación en la marcha.

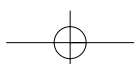
Conclusiones

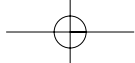
A partir del análisis de los 10 casos de aflojamiento aséptico femoral temprano (2,13%), se puede concluir que la dificultad para exponer en forma correcta el conducto femoral, sobre todo en los primeros casos, nos condujo a realizar una orientación inadecuada del componente femoral en varo, a la utilización de un tallo subdimensionado y a efectuar una técnica de cementación deficiente.

Por ello, se debe poner especial atención en la planificación preoperatoria adecuada, con cartabones que orienten al cirujano en cuanto al tamaño del tallo femoral, así como en el labrado cuidadoso del conducto, del hueso esponjoso de la cara lateral y del trocánter mayor, para que el eje del tallo coincida con el del fémur. Se requiere la visualización adecuada del fémur proximal, llevando el muslo a una aducción y rotación externas forzadas, pero controladas, a fin de evitar avulsiones del trocánter mayor o fracturas femorales.¹⁰

Bibliografía

1. Barber TC, Roger DJ, Goodman SB, et al. Early outcome of total hip arthroplasty using the direct lateral vs the posterior surgical approach. *Orthopedics*. 1996;19(10):873-5.
2. Ebramzadeh E, Sarmiento A, McKellop HA, et al. The cement mantle in total hip arthroplasty. Analysis of long-term radiographic results. *J Bone Joint Surg Am*. 1994;76(1):77-87.
3. Foster DE, Hunter JR. The direct lateral approach to the hip for arthroplasty. Advantages and complications. *Orthopedics*. 1987;10(2):274-80.
4. Gruen TA, McNeice GM, Amstutz HC. "Modes of failure" of cemented stem-type femoral components: a radiographic analysis of loosening. *Clin Orthop Relat Res*. 1979;(141):17-27.
5. Hardinge K. The direct lateral approach to the hip. *J Bone Joint Surg Br*. 1982;64(1):17-9.
6. Hardy AE, Synek V. Hip abductor function after the Hardinge approach: brief report. *J Bone Joint Surg Br*. 1988;70(4):673.
7. Horwitz BR, Rockowitz NL, Goll SR, et al. A prospective randomized comparison of two surgical approaches to total hip arthroplasty. *Clin Orthop Relat Res*. 1993;(291):154-63.
8. Jacobs LG, Buxton RA. The course of the superior gluteal nerve in the lateral approach to the hip. *J Bone Joint Surg Am*. 1989;71(8):1239-43.
9. Kobayashi S, Eftekhari NS, Terayama K. Predisposing factors in fixation failure of femoral prostheses following primary Charnley low friction arthroplasty. A 10- to 20-year followup study. *Clin Orthop Relat Res*. 1994;(306):73-83.
10. Lopreite F, Alvaro A, del Sel H. Artrosis de cadera. Comparación radiográfica de dos vías de abordaje. *Rev Asoc Argent Ortop Traumatol*. 2003;68(2):111-7.
11. McCollum DE, Gray WJ. Dislocation after total hip arthroplasty. Causes and prevention. *Clin Orthop Relat Res*. 1990;(261):159-70.
12. McFarland B, Osborne G. Approach to the hip: a suggested improvement on Kocher's method. *J Bone Joint Surg Br*. 1954;36:364-7.
13. Pai VS. Heterotopic ossification in total hip arthroplasty. The influence of the approach. *J Arthroplasty*. 1994;9(2):199-202.
14. Pai VS. Significance of the Trendelenburg test in total hip arthroplasty. Influence of lateral approaches. *J Arthroplasty*. 1996;11(2):174-9.
15. Pai VS. A comparison of three lateral approaches in primary total hip replacement. *Int Orthop*. 1997;21(6):393-8.
16. Pascarel X, Dumont D, Nehme B, et al. [Total hip arthroplasty using the Hardinge approach. Clinical results in 63 cases]. *Rev Chir Orthop Reparatrice Appar Mot*. 1989;75(2):98-103.





17. **Ramesh M, O'Byrne JM, McCarthy N, et al.** Damage to the superior gluteal nerve after the Hardinge approach to the hip. *J Bone Joint Surg Br.* 1996;78(6):903-6.
18. **Roberts JM, Fu FH, McClain EJ, Ferguson AB, Jr.** A comparison of the posterolateral and anterolateral approaches to total hip arthroplasty. *Clin Orthop Relat Res.* 1984;(187):205-10.
19. **Vicar AJ, Coleman CR.** A comparison of the anterolateral, transtrochanteric, and posterior surgical approaches in primary total hip arthroplasty. *Clin Orthop Relat Res.* 1984;(188):152-9.
20. **Woo RY, Morrey BF.** Dislocations after total hip arthroplasty. *J Bone Joint Surg Am.* 1982;64(9):1295-306.

