

Osteotomías de cadera en la parálisis cerebral

Hip osteotomy in cerebral palsy

VALENCIANO, I.*; DOPAZO J. A.**; ALBIÑANA, J.*** y MARTÍNEZ, I.

*Hospital Arquitecto Marcide (El Ferrol, Coruña). **Hospital Montecelo (Pontevedra).
***Servicio de Traumatología y Cirugía Ortopédica Infantil. Hospital Niño Jesús (Madrid).

RESUMEN: Se han revisado 49 casos de subluxación o luxación de cadera espástica en pacientes tetraparéticos mayoritariamente, tratados mediante osteotomías femorales, femorales y pélvicas u osteotomía femoral con reducción abierta. Se evaluó radiológicamente cada cadera antes y después de la cirugía con un seguimiento medio de 31 meses, valorando el valgo femoral, el grado de cobertura, el porcentaje de epífisis femoral descubierta y el grado de displasia acetabular. Los pacientes menores fueron tratados con una osteotomía femoral que mejoró la cobertura pero no la displasia acetabular (n = 23). Los casos tratados con ambas osteotomías, mejoraron ambas variables (n = 21). La reducción abierta se indicó en aquellos casos en los que la cadera estaba completamente luxada (n = 5).

PALABRAS CLAVE: Parálisis cerebral. Cadera. Espasticidad. Luxación. Osteotomía.

ABSTRACT: A review was made of 49 cases of subluxation-dislocation of a spastic hip in tetraparetic, non-ambulatory patients, which were treated by femoral and/or pelvic osteotomy and open reduction. Each hip was evaluated radiologically before and after surgery (after a mean follow-up of 31 months) to evaluate femoral valgus deformity, femoral coverage, the percentage of the femoral epiphysis surpassing the superolateral acetabular edge, and the degree of acetabular dysplasia. These measurements were made preoperatively, in the immediate postoperative period, and at the last follow-up visit. The youngest patients in the series (n = 23) were treated by soft-tissue release and femoral osteotomy; hip coverage improved but acetabular dysplasia remained. A group of 21 patients were treated by simultaneous femoral and pelvic osteotomy, which signi-

ficantly improved final coverage and acetabular dysplasia. A group of 5 hips that were completely dislocated were treated by open reduction, soft-tissue release, and femoral osteotomy.

KEY WORDS: Cerebral palsy. Hip. Spasticity. Dislocation. Osteotomy.

La parálisis cerebral infantil puede cursar con diversos patrones de alteración neurológica, siendo la más común la espasticidad. La afectación espástica puede generar entre otros problemas ortopédicos luxaciones o subluxaciones de cadera, cuya incidencia varía en la bibliografía desde un 3 a un 69% según los autores.^{3,4,9} Rang y cols.¹² diferencian, entre las alteraciones que se presentan en los deambuladores (12%) o en los tetraparéticos muy afectados (39%). Es reconocido entre todos los autores que la afectación espástica es un factor de riesgo para el desarrollo de una luxación de cadera, así como para la aparición de escoliosis, de displasia acetabular, afectación coreoatetósica, y para la mayor afectación de los músculos psoas y adductores.^{3,4,9} La luxación de cadera en estos pacientes representa un factor desencadenante de otros problemas clínicos en el manejo diario de los pacientes como son: dificultad de higiene perineal, escoliosis, alteración de su potencial de sedestación, mayor prominencia del trocánter mayor con riesgo de úlceras, rigidez de cadera que condiciona fracturas supracondíleas del fémur y dolor. Este último problema es el más relevante, ya que según los autores una cadera espástica luxada dolerá en un 35 o hasta en un 100%.¹⁷

En este trabajo se pretende revisar nuestra experiencia en el tratamiento mediante osteotomías de las caderas luxadas o subluxadas en pacientes con una parálisis cerebral espástica.

Material y método

En nuestro Servicio de Cirugía Ortopédica Infantil se recogieron los pacientes con parálisis ce-

Correspondencia:

Dr. J. ALBIÑANA.
Hospital Niño Jesús.
C/ Menéndez Pelayo, 65.
28009 Madrid.

Recibido: Abril de 2000.

Aceptado: Septiembre de 2000.

rebral infantil que habían sido intervenidos mediante osteotomías de una cadera luxada o subluxada. Se excluyeron todos aquellos niños que con ese mismo diagnóstico y con la misma patología de cadera se trataron con toxina botulínica, cirugía de tenotomías, o aquéllos casos que con una cadera luxada, dolorosa y alteraciones degenerativas radiológicas, se trataron con osteotomías de resección femoral tipo Castle.

Se incluyeron por tanto en este estudio 44 pacientes con 49 caderas afectadas. La edad media fue de 7 años y 11 meses (mínimo: 30 y máximo: 204 meses). El seguimiento medio fue de 31 meses (mínimo 5 y máximo: 132 meses). De los 44 pacientes 39 eran tetraparéticos, cuatro dipléjicos y uno hemipléjico.

Se valoraron alteraciones radiológicas, y cambios tras los diversos protocolos de osteotomías tanto en la radiografía preoperatoria, postoperatoria inmediata a la retirada del yeso y la última radiografía en sus revisiones ambulatorias. Todas las valoraciones se realizaron en una radiografía anteroposterior, según los parámetros reflejados en la tabla 1 y la figura 1.

En cuanto al tratamiento, se diferenciaron tres grupos dependiendo del protocolo realizado: A) pacientes en los que se realizó tenotomías de adductores, psoas y una osteotomía femoral varizante y desrotadora por vía lateral (23 caderas); B) pacientes en los que se realizó tenotomías de adductores, psoas, una osteotomía femoral varizante y desrotadora por vía lateral y una osteotomía acetabular (21 caderas). La osteotomía acetabular varió en función de la edad del paciente, alteración radiológica y la preferencia del cirujano; empleándose la osteotomía de Dega (n = 7),⁵ procedimiento de «Shelf» (n = 12) y osteotomía de Chiari (n = 2); C) pacientes en los que se realizó tenotomías de adductores, psoas, reducción abierta por un abordaje anterolateral, capsulorrafia y una osteotomía femoral varizante y desrotadora por vía lateral (5 caderas).

Todas las osteotomías femorales fueron estabilizadas con placas acodadas de 90° y tres tornillos de cortical. En todos los pacientes se empleó profilaxis

Tabla 1. **Parámetros radiológicos estudiados**

1. Alteración radiológica, diferenciando displasia, subluxación (interrupción de la línea de Shenton) o luxación
2. Ángulo acetabular^{1,3}
3. Ángulo de Sharp¹
4. Ángulo fisario femoral¹⁶
5. Ángulo cervico-diafisario^{2,14}
6. Porcentaje de Reimers³
7. Ángulo de Wiber o ángulo CE¹

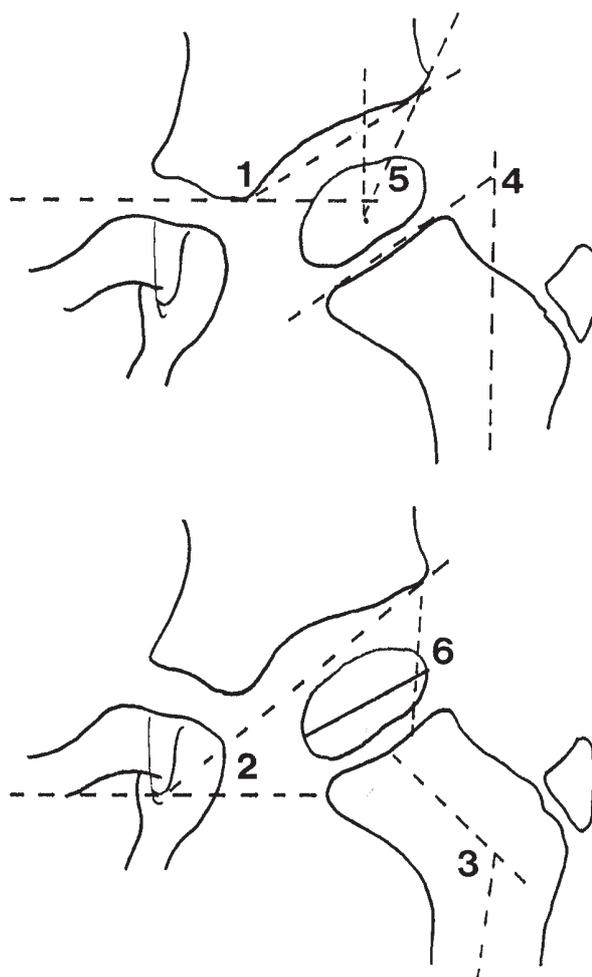


Figura 1. Esquema de los parámetros radiológicos evaluados. (1) ángulo acetabular, (2) ángulo de Sharp, (3) ángulo cervicodiafisario, (4) ángulo fisario femoral, (5) ángulo de Wiberg, (6) cociente de Reimers.

Tabla 2. Grupo «A»: Tenotomía de adductores, psoas y osteotomía femoral varizante y derotatoria

| Edad = 6 a. y 5 m. | Alteración radiológica | Ángulo acetabular | Ángulo de Sharp | Reimers | Ángulo CE |
|--------------------|--------------------------|-------------------|-----------------|-------------------|-------------------|
| Preop. | L = 6 S = 17 | 27° ± 6° | 52° ± 5° | 59% ± 27% | -3,5° ± 6° |
| Postop. | L = 0 S = 5 R = 18 | 26° ± 6° (—) | 48° ± 6° (*) | 22% ± 21% (**) | 10° ± 14° (**) |

(—): no significativo; (*): significativo, p = 0,005. (**): significativo, p < 0,005; L = luxado; S = subluxado; R = reducida.

Tabla 3. Grupo «B»: Tenotomía de aductores, psoas, osteotomía femoral varizante y derotatoria y osteotomía acetabular

| Edad = 9 a. y 6 m. | Alteración radiológica | Ángulo acetabular | Ángulo de Sharp | Reimers | Ángulo CE |
|--------------------|--------------------------|-------------------|------------------|------------------|-------------------|
| Preop. | L = 12 S = 9 | 35° ± 8° | 55° ± 5° | 68% ± 19% | -11° ± 9° |
| Postop. | L = 0 S = 4 R = 17 | 23° ± 6° (**) | 44° ± 6° (**) | 8% ± 17% (**) | 20° ± 13° (**) |

(—): no significativo; (*): significativo, $p = 0,005$. (**): significativo, $p < 0,005$; L = luxado; S = subluxado; R = reducida.

antibiótica durante la cirugía y hasta 36 horas después; se controló la hemoglobina pre, per y postoperatoria inmediata en el mismo día de la cirugía y se trataron con yeso pelvipédico con calzón contralateral durante 6-8 semanas. En todos los casos del grupo C se dejó un drenaje durante 48 horas, habitualmente sin vacío. Para el análisis estadístico se utilizó la prueba de la t de Student, considerando un nivel de significación para $p < 0,05$.

Resultados

Grupo A

Todos los datos de estos enfermos se incluyen en la tabla 2, donde quedan reflejados los cambios estadísticamente significativos en el ángulo CE de cobertura y en el porcentaje de cobertura de Reimers.

Grupo B

Todos los parámetros radiológicos de estos pacientes mostraron cambios estadísticamente significativos ($p < 0,005$) (tabla 3).

Grupo C

Las 5 caderas de este grupo estaban preoperatoriamente luxadas, todas quedaron reducidas y mostraron cambios significativos en el porcentaje de cobertura de Reimers (tabla 4).

Varo del fémur

Todos los fémures inicialmente presentaban un valgo medio de 83° y un cervicodiafisario de 164°. Tras la osteotomía varizante se encontraron dos grupos: 1) aquellos en los que se varizó moderadamente, con ángulo cervicodiafisarios superiores a 110° ($n = 37$), con un ángulo medio postoperatorio inmediato fisario de 48° y cervicodiafisario de 125°. En la última revisión presentó un ángulo cervicodiafisario de 131,7° y 2) aquellos en los que varizó exageradamente (ángulo cervicodiafisario menor de 110°) ($n = 12$), con un ángulo fisario medio postoperatorio de 30° y cervicodiafisario de 105°. En la última revisión el valor del ángulo cervicodiafisario era de 106°. La edad media en los dos grupos en el momento de la cirugía fue similar.

Discusión

La luxación de la cadera espástica representa un problema ortopédico para el manejo diario del paciente por el dolor, alteraciones a nivel del balance pélvico para la sedestación, rigidez articular que condiciona fractura supracondíleas ipsilaterales, escoliosis, dificultad en la higiene perineal, etc.^{4,9} El dolor es el factor más preocupante en el enfoque de este problema, ya que según los autores pueden aparecer desde un 33 hasta el 100%.^{8,13,17} Desde el punto de vista ortopédico, existen varios procedimientos conservadores y quirúrgicos para su tratamiento. Esta

Tabla 4. Grupo «C»: Tenotomía de aductores, psoas, osteotomía femoral varizante y derotatoria y reducción abierta con capsulorrafia

| Edad = 8 a. y 5 m. | Alteración radiológica | Ángulo acetabular | Ángulo de Sharp | Reimers | Ángulo CE |
|--------------------|-------------------------|-------------------|-----------------|------------------|-----------|
| Preop. | L = 5 S = 0 | 31° ± 4° | 51° ± 3° | 100% | — |
| Postop. | L = 0 S = 0 R = 5 | 28° ± 7° (—) | 48° ± 3° (—) | 24% ± 30% (*) | 9° ± 12° |

(—): no significativo; (*): significativo, $p = 0,005$. (**): significativo, $p < 0,005$; L = luxado; S = subluxado; R = reducida.



Figura 2. Ejemplo de una fractura epifisiolisis distal de fémur, consecuencia de la osteoporosis tras la cirugía y período de inmovilización, además del flexo de rodilla que se suele asociar en estos pacientes.



Figura 3. Ejemplo pre y postoperatorio tras la osteotomía, en una cadera derecha subluxada y con displasia acetabular, que por su edad se trató con una osteotomía de fémur.

afectación es mayoritaria en pacientes tetraparéticos, en los que se suman dos factores: el primero que son los pacientes de mayor espasticidad (concretamente a nivel de los músculos adductores y psoas, que son los grupos musculares más luxantes). Esa misma afectación espástica puede justificar una escoliosis, que producirá luxaciones de cadera incluso en el adolescente;⁸ en segundo lugar, son pacientes que por su afectación neuromuscular y su trastorno psicomotriz, no deambulan. La marcha y la bipedestación son factores determinantes en la disminución del valgo y anteversión, que son elementos anatómicos que pueden facilitar una luxación. Por tanto, los pacientes tetraparéticos están expuestos al desarrollo de una luxación de cadera hasta en un 69%, aunque la incidencia varía en la bibliografía desde un 25 hasta un 75%.^{4,7,9} Habitualmente este problema puede desarrollarse en la edad juvenil, así nuestros pacientes presentaban una edad media de siete años y once meses. El inicio de una subluxación espástica en una cadera condiciona habitualmente la progresión hacia

una displasia acetabular y ésta, a una posterior luxación. En esta línea, en la presente serie puede observarse, que la edad media de los pacientes del grupo A, que sólo precisaron de una osteotomía, era sensiblemente menor a los que precisaron de dos osteotomías (grupo B) o a los que además de la osteotomía femoral precisaron de una reducción abierta (grupo C). El porcentaje de epífisis femoral con un defecto de cobertura pasó de ser de un 58% en el grupo A, a un 68% en el B y a un 100% en el C. Por tanto el diagnóstico precoz y abordaje del problema condicionará un tratamiento menos agresivo y menos complicaciones.

Los tres protocolos de tratamiento utilizados responden a la alteración radiológica presente en el momento del diagnóstico. La osteotomía femoral asociada a tenotomías persigue reducir el valgo y anteversión que no mejoró fisiológicamente por la ausencia de la bipedestación del paciente. El ángulo fisario y ángulo cervicodiafisarios preoperatorios denotan estas alteraciones anatómicas. La osteotomía

Tabla 5. **Complicaciones**

| Tipo | n | Observaciones |
|---------------------------|----|--------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Anemia (Hb < 8,5 g/dl) | 10 | Grupo C |
| Fractura | 8 | Supracondílea, ipsilateral, 1.ª semana sin yeso (fig. 2) Tto.: férula de yeso 3 semanas |
| Úlcera de cúbito | 5 | Talones y región sacra Tto. ambulatorio |
| Fracaso síntesis | 2 | Un fracaso de «shelf» convertido a chiari Un fracaso síntesis femoral, grupo B, resintetizada |
| Miositis osificante | 2 | Cara medial osteotomía femoral |
| Infección | 2 | Infección superfocal |
| Necrosis epífisis femoral | 1 | |

femoral mejoró ambos parámetros incrementando la cobertura según el cociente de Reimers y el ángulo CE. En este grupo de pacientes la displasia acetabular era todavía incipiente (ángulo acetabular de 27°), por lo que no se indicó una osteotomía pélvica. Además está descrito en la bibliografía cómo una osteotomía femoral puede restaurar la displasia acetabular por el estímulo de la epífisis femoral sobre el cartílago trirradiado en secuelas de luxación congénita de cadera,¹⁴ y en espásticos hasta los 8-9 años.^{16,18} En esta serie no pudimos observar una mejoría sensible del ángulo acetabular porque el seguimiento no fue suficiente para valorar la remodelación acetabular. Herndon y cols.⁷ describieron que de igual manera en sus 32 pacientes, con ocho años de edad media, mejoró la cobertura, pero no el ángulo acetabular. Tytkowsky y cols.¹⁸ consideran que en estas edades la osteotomía femoral detiene la inestabilidad pero no mejora la displasia acetabular. Song y Carroll¹⁶ en un estudio comparativo concluyen de igual manera en pacientes con una edad media de ocho años.

En otros pacientes, por su mayor edad y por tanto, mayor evolución del problema de la cadera sin tratamiento, se asocia además de la subluxación una displasia acetabular más severa, como en el grupo B. Es decir, en estos pacientes se asocian tres factores determinantes del protocolo a seguir: mayor edad y por tanto menor potencial de crecimiento para establecer espontáneamente las alteraciones acetabulares; en segundo lugar la subluxación y defecto de cobertura femoral, y por último, una mayor displasia acetabular (tabla 3). La osteotomía femoral aislada no mejoraría la alteración radiológica por dos motivos: en primer lugar porque el efecto de la osteotomía femoral en esas edades sobre el desarrollo acetabular es discreto.¹⁴ En segundo lugar, porque la displasia acetabular presente, podría condicionar el

resultado a corto plazo mientras se estableciera la mejoría hipotética de la displasia acetabular, volviéndose a subluxar o luxar.² Por eso en los pacientes del grupo B, con una edad media de 9 años y medio, y un ángulo acetabular preoperatorio de 35° se asoció una osteotomía pélvica; mejoró la cobertura femoral según el porcentaje de Reimers y al ángulo CE, y sólo dos caderas quedaron subluxadas. Song y Carroll¹⁶ en pacientes mayores de ocho años asociaban a la osteotomía femoral, una osteotomía tipo Salter, «shelf» o Albee, con lo que consiguieron una mejor cobertura y una mejoría de la displasia acetabular de 29° preoperatorios a 18° postoperatorios. Song y Carroll¹⁶ consideran, que si el Reimers preoperatorio es mayor al 70% y McNemey y cols.,¹⁰ mayor de un 40%, es suficiente para alterar de una forma considerable el desarrollo acetabular, y por tanto debería asociarse a la osteotomía de fémur, la pélvica. Otros autores en estas mismas edades consideran una osteotomía tipo Pemberton aislada, con partes blandas, sin corregir el fémur⁶, mejorando la cobertura y la displasia. Nosotros consideramos que el evitar el tiempo de la osteotomía femoral puede colocar en riesgo el resultado de la pélvica, por el valgo y anteversión permanentes.

Otros pacientes, de edades intermedias entre los grupos previos, desarrollaron una luxación de cadera con la consiguiente alteración del ángulo acetabular y de Sharp, por falta del estímulo femoral. En ellos la reducción abierta de la cadera y la osteotomía femoral, procuraron una mejoría en todos los parámetros. Sin embargo, el ángulo acetabular y el de CE, no alcanzaron valores normales en estas edades. Para ello, hubieran existido dos alternativas: la primera esperar para verificar si la osteotomía femoral hubiera mejorado secundariamente la displasia acetabular, aunque por la edad media, no sería probable.^{14,18} Además, nuestra serie, al no contar con un seguimiento largo (p. ej.; el seguimiento medio del grupo C de 38 meses), no nos permite analizar esta posibilidad. La segunda opción hubiera sido asociar además una osteotomía pélvica para corregir tanto el CE, como el ángulo acetabular y como el porcentaje de Reimers durante la cirugía. Este protocolo lo proponen Root y cols.¹³ en pacientes con luxación de cadera y con una edad media de 12 años, cuando ya la posible remodelación acetabular está ya finalizada. McNemey y cols.¹⁰ aconsejan, realizar ambas osteotomías y una capsulorrafia, independientemente de la edad, cuando el cociente de Reimers supera el 70%.

En cuanto al varo del fémur, dependiente exclusivamente de la técnica durante la osteotomía femoral, se encontró que en los 12 casos donde se corrigió excesivamente el valgo, el fémur no remodeló. En pa-

cientes sin afectación neuromuscular el varo tras la osteotomía suele remodelar si se hace antes de los seis años.¹⁴ En pacientes con lesiones espásticas, Brunner y Bauman¹² consideran que el varo remodela y se corrige en aquéllos en los que la osteotomía se realizó antes de los cuatro años. En estos pacientes, y a pesar de nuestro seguimiento, no se observó tal cambio. Este ángulo tan disminuido tiene su trascendencia en varios aspectos: en el estético por el acortamiento ocasionado; el funcional por la discrepancia de longitud creada y su influencia en la marcha y bipedestación, en aquellos pacientes diparéticos o hemiparético,³ así como la insuficiencia glútea por la relativa elevación del trocanter mayor, y finalmente, y fundamentalmente, porque al varizar un fémur se disminuye el rango de abducción y se aumenta el de adducción. Una disminución de la abducción puede colocar de nuevo en riesgo la situación de la cadera tras la cirugía realizada, por un varo excesivo.

En cuanto a las complicaciones, se considera que a mayor afectación neuromuscular y mayor edad, la incidencia es mayor.¹⁷ La más frecuente es la relajación,^{3,4,7,13,16} y se cifra en un 24% tras la osteotomía

femoral y en un 13% tras la asociación de osteotomía pélvica y femoral. En este trabajo hubo dos casos por fracaso de la síntesis de una osteotomía femoral y de otra pélvica. La fractura supracondílea se asocia a la rigidez postoperatoria y a la osteoporosis por el yeso. Stasikelis y cols.¹⁷ tuvieron una incidencia de casi un 20%, Song y Carroll en un 16%,¹⁶ y en esta serie hubo ocho casos que representan un 16%. El ingreso durante dos o tres días tras la retirada del yeso, para enseñar a manipular al enfermo adolescente y de gran afectación espástica, pudiera ser útil en aquéllos casos de ambiente sociofamiliar determinado. La necrosis epifisaria femoral es otra complicación posible,^{7,4,17} que pudiera estar en relación con la presión intraarticular por la espasticidad y/o por la reducción de la cadera sin realizar el acortamiento o liberación de partes blandas necesarias.

En conclusión la subluxación de cadera en un paciente espástico no deambulador debe de ser tratado precozmente para evitar la progresión a una luxación de la misma. Dependiendo de la edad, displasia acetabular y porcentaje de Reimers, se tratará con una osteotomía femoral, una femoral asociada a una pélvica, o con una reducción abierta a la vez si está luxa-

Bibliografía

1. **Albiñana, J; Morcuende, JA, y Weinstein, SL:** The tear-drop in congenital dislocation of the hip diagnosed late. *J Bone Joint Surg*, 78(A): 1048-1055, 1996.
2. **Brunner, R, y Baumann, JU:** Long-term effects of intertrochanteric varus-derotation osteotomy on femur and acetabulum in spastic cerebral palsy: an 11 to 18 year follow-up study. *J Pediatr Orthop*, 17: 585-591, 1997.
3. **Cooke, PH; Cole, WG, y Carey, RPL:** Dislocation of the hip in cerebral palsy: natural history and predictability. *J Bone Joint Surg*, 71-B: 441-446, 1989.
4. **Cooperman, DR; Bartucci, E; Dietrick, E, y Millar, E:** Hip dislocation in spastic cerebral palsy: long-term consequences. *J Pediatr Orthop*, 7: 268-276, 1987.
5. **Dega, W; Krol, J, y Polakowski, L:** Surgical treatment of congenital dislocation of the hip in children. A one-stage procedure. *J Bone Joint Surg*, 41-A: 920-934, 1959.
6. **Gordon, JE; Capelli, AM; Stecker, WB; Delgado, DE, y Schnoecker, PL:** Pemberton pelvic osteotomy and varus rotational osteotomy in the treatment of acetabular dysplasia in patients who have static encephalopathy. *J Bone Joint Surg*, 78-A: 1863-1871, 1996.
7. **Herndon, WA; Bolano, L, y Sullivan, JA:** Hip stabilization in severely involved cerebral palsy patients. *J Pediatr Orthop*, 12: 68-73, 1992.
8. **Howard, CB; MacKibbin, B; Williams, LA, y Mackie, I:** Factors affecting the incidence of hip dislocation in cerebral palsy. *J Bone Joint Surg*, 67-B: 530-532, 1985.
9. **Lonstein, JE, y Beck, K:** Hip dislocation and subluxation in cerebral palsy. *J Pediatr Orthop*, 6: 521-526, 1986.
10. **McNerney, NP; Mubarak, SJ, y Wenger, DR:** One stage correction of the dysplastic hip in cerebral palsy with the San Diego acetabuloplasty: results and complications in 104 hips. *J Pediatr Orthop*, 20: 93-103, 2000.
11. **Mubarak, SJ; Valencia, FG, y Wenger, DR:** One-stage correction of the spastic dislocated hip: use of pericapsular acetabuloplasty to improve coverage. *J Bone Joint Surg*, 74-A: 1347-1357, 1992.
12. **Rang, M; Douglas, G; Bennet, GC, y Koreska, J:** Seating for children with cerebral palsy. *J Pediatr Orthop*, 1: 279-287, 1981.
13. **Root, L; Laplaza, FJ; Brouman, SN, y Angel, DH:** The severely unstable hip in cerebral palsy: treatment with open reduction, pelvic osteotomy, and femoral osteotomy with shortening. *J Bone Joint Surg*, 77-A: 703-712, 1995.
14. **Schnoecker, PL; Anderson, DJ, y Capelli, H:** The acetabular response to proximal femoral varus rotational osteotomy. *J Bone Joint Surg*, 77(A): 990-997, 1995.
15. **Shea, KG; Coleman, SS; Carrol, K; Stevens, P, y Van Boerum, DH:** Pemberton pericapsular osteotomy to treat a dysplastic hip in cerebral palsy. *J Bone Joint Surg*, 79-A: 1342-1351.
16. **Song, HR, y Carroll, N:** Femoral varus derotation osteotomy with or without acetabulopathy for unstable hips in cerebral palsy. *J Pediatr Orthop*, 18: 62-68; 1998.
17. **Stasikelis, PJ; Lee, DD, y Sullivan, CM:** Complications of osteotomies in severe cerebral palsy. *J Pediatr Orthop*, 19: 207-210, 1999.
18. **Tylkowski, CM; Rosenthal, RK, y Simon, SR:** Proximal femoral osteotomy in cerebral palsy. *Clin Orthop*, 151: 183-192, 1980.