

¿Osteotomía bilateral de Salter: uno o dos tiempos quirúrgicos?

Dr. Iván Carlos Uribe, Dr. Mauricio Montoya, Dr. Alfredo Sánchez
Ortopedia Infantil, Instituto de Ortopedia Infantil Roosevelt, Universidad Javeriana Bogotá.

Palabras claves : Osteotomía de Salter, displasia del desarrollo de cadera

Resumen

La presencia de bilateralidad en la displasia del desarrollo de cadera con indicación quirúrgica, presenta la dificultad técnica de someter a un paciente a dos procedimientos diferidos en el tiempo, duplicando riesgos, tiempo de inmovilización y costos. Durante los últimos seis años se ha venido practicando en el Instituto Roosevelt la osteotomía de Salter bilateral simultánea (en un solo tiempo quirúrgico).

El estudio analiza 182 osteotomías de Salter llevadas a cabo durante los últimos diez años en nuestro centro, dividiéndolas de acuerdo a la técnica quirúrgica practicada, en dos grupos (diferidas o simultáneas). No se encontraron diferencias significativas entre ambos grupos en cuanto a resultados de corrección, consolidación, recuperación y complicaciones mayores o definitivas, intra o postoperatorias. Podemos recomendar la osteotomía de Salter bilateral simultánea como un procedimiento seguro y con menores costos económicos e impacto al paciente y su familia.

Introducción

Aunque en niños menores de 18 meses el manejo de la displasia de cadera es eminentemente ortopédico, en pacientes mayores a esta edad la opción quirúrgica se considera con cierta frecuencia, y es además probable observar casos que requieren cirugía en ambas caderas. En estos últimos, cuando está indicado, el procedimiento tradicional consiste en la osteotomía del ilíaco en dos diferentes momentos quirúrgicos, para evitar las posibles complicaciones que implicaría un procedimiento bilateral simultáneo, dada su magnitud y la ausencia de experiencia en cuanto a su realización y resultados.

Algunos argumentos esgrimidos en contra de la osteotomía de Salter bilateral simultánea, son el tiempo quirúrgico prolongado, la extensión de los abordajes y el sangrado significativo considerando la edad de los pacientes; todo lo anterior conlleva superiores riesgos quirúrgicos y anestésicos, mayor requerimiento de transfusiones y aumento en el riesgo de infección. Existen también razones mecánicas que influyen, debido a que la rotación de la osteotomía de Salter se realiza principalmente en la sínfisis púbica y los ligamentos sacrociáticos, y se cree que la tensión en estas estructuras, producto del desplazamiento de la primera osteotomía, es responsable de la insuficiente corrección en la segunda cadera, ya que dificulta su adecuada rotación y desplazamiento.

La tensión en las estructuras cartilaginosas y ligamentarias sobre las cuales se apoyan los ilíacos desplazados, que es generada por el desplazamiento de ambas osteotomías, conlleva también a una mayor tasa de pérdida de fijación y colapso del injerto

Las complicaciones de la osteotomía de Salter son múltiples y los autores referidos en la sección previa coinciden en que este procedimiento debe ser llevado a cabo por un cirujano experto en el mismo para disminuir estos eventos. Las principales complicaciones son:^{3, 10, 12, 13, 14, 15}

1. Generales: dehiscencia de la herida, infección superficial o profunda (3% en la serie de Salter de 15 años de experiencia con su osteotomía,¹³ y hemorragia intraoperatoria.
2. Lesión parcial o total del nervio femorocutáneo.
3. Lesión del nervio ciático mayor por tracción (efecto Hall del desplazamiento), sección directa al realizar el corte, desgarramiento por espículas de hueso por un corte irregular en la escotadura ciática o compresión por hematoma. Salter reportó ausencia de esta complicación en su serie a 15 años.¹¹
4. Colapso del injerto por osteoporosis o inadecuada obtención o manipulación (2,8 % en la serie de Salter)¹¹.
5. Pérdida de la fijación por deficiente orientación o inadecuado diámetro de los clavos de Kirschner.

6. Protrusión de los clavos de Kirschner en la articulación y condrolisis.
7. Cojera de tipo Trendelenburg de grado y duración variables.

Es el temor a estas complicaciones lo que ha llevado a los cirujanos a no intervenir las caderas de manera simultánea y así, en teoría, evitar el aumento de los riesgos. Sin embargo, diferentes reportes de este tipo de osteotomía,^{1, 4, 7, 9} no incluyen análisis claros sobre qué efectos puede conllevar el realizar en el mismo acto quirúrgico la osteotomía de Salter bilateral. En nuestro medio, este procedimiento se ha realizado en diferentes centros de Ortopedia Infantil, como el Hospital Universitario de La Misericordia¹⁷ y el Instituto de Ortopedia Infantil Roosevelt, con resultados iniciales prometedores.

En nuestro concepto, la cirugía bilateral en dos tiempos quirúrgicos diferentes implica un doble riesgo tanto del acto anestésico como del procedimiento quirúrgico, además de la duplicación de esfuerzos y costos por parte de familia, hospitales y médicos, sin contar con el doble impacto psicológico que se genera en los pacientes.

La experiencia de los últimos años en el Instituto Roosevelt con la osteotomía de Salter bilateral y simultánea (a la cual se adiciona la apreciación subjetiva de la ausencia en el aumento tanto de las complicaciones, como en el deterioro del resultado clínico o radiológico de la corrección de la displasia acetabular) llevó a los autores a realizar un estudio de cohortes prospectivo, con el fin de determinar de manera objetiva si existen diferencias entre realizar la osteotomía de Salter bilateral de manera simultánea o de manera diferida.

La hipótesis de este estudio plantea que la osteotomía de Salter bilateral simultánea corrige el índice acetabular en una magnitud no menor a la que se obtiene cuando se realiza de forma bilateral diferida, sin aumentar el riesgo de complicaciones.

Materiales y métodos

Este estudio de cohortes, de carácter prospectivo, incluyó pacientes con diagnóstico de displasia del desarrollo de la cadera, bilateral, con indicación quirúrgica para osteotomía de Salter bilateral, en quienes se realizó un seguimiento mínimo hasta la consolidación de la osteotomía, el reinicio de la marcha y retiro de material de osteosíntesis.

Los criterios de exclusión incluyeron pacientes a quienes se había realizado procedimientos quirúrgicos adicionales simultáneos a la osteotomía de Salter (reducción

abierta, osteotomías femorales), la presencia de otras patologías, que comprometían la cadera (como enfermedad de Perthes, artrogriposis múltiple, enfermedad neuromuscular), la displasia de la cadera de tipo teratológico y el inadecuado o insuficiente seguimiento.

Procedimiento

Se revisaron los libros de registro de procedimientos quirúrgicos de los últimos diez años en salas de cirugía del Instituto Roosevelt, para identificar los pacientes a quienes se les ha realizado osteotomía de Salter bilateral, en uno o dos tiempos quirúrgicos. La revisión de las historias clínicas y radiografías de los pacientes permitió determinar cuáles cumplían con los criterios de inclusión.

Los pacientes asignados al grupo uno (I) eran aquellos a quienes se les había realizado osteotomía de Salter bilateral de forma diferida, grupo considerado como control. Si por el contrario, el tratamiento fue bilateral y simultáneo, se asignó en el grupo dos (II).

Las variables consideradas fueron clínicas y radiológicas. En las variables clínicas (**tabla 1**), se consideró la edad en meses, al momento en que se realizó el procedimiento. El tiempo quirúrgico se definió como el período comprendido desde el abordaje quirúrgico en piel hasta que el paciente ha sido inmovilizado en espica. En los pacientes del grupo control (I) se registraron los tiempos de las dos cirugías, con el mismo criterio. Respecto al sangrado quirúrgico, en el grupo control (I) se registró de manera independiente el sangrado de los dos procedimientos.

Las complicaciones intraoperatorias incluían casos de lesión del nervio femorocutáneo, fractura del injerto, fractura del iliaco. El destino inmediato del paciente, una vez terminada la cirugía podía ser: unidad de cuidado intensivo, observación o sala de hospitalización. Las complicaciones postoperatorias inmediatas consideraban casos de colapso del injerto o lesión del nervio ciático.

Entre las variables radiológicas (**tabla 2**), la morfología preoperatoria incluye el índice acetabular, presencia y características de la gota de lágrima, concavidad y esclerosis del techo acetabular.

Técnica quirúrgica

El procedimiento de Salter es ampliamente conocido y no es el objetivo de esta revisión una detallada descripción del mismo. Sin embargo existen algunos puntos importantes de la técnica quirúrgica que deben resaltarse para obtener buenos resultados con el procedimiento. La edad mínima del paciente descrita por Salter para realizar el procedimiento es de 18 meses, ya que según plantea,

Tabla 1. Variables clínicas consideradas en el estudio

- Sexo.
- Edad.
- Tiempo quirúrgico.
- Sangrado quirúrgico.
- Necesidad de transfusión.
- Complicaciones intraoperatorias.
- Destino inmediato del paciente después de terminada la cirugía.
- Complicaciones postoperatorias inmediatas.
- Alteraciones clínicas postoperatorias.
- Tiempo transcurrido entre los dos procedimientos quirúrgicos en el grupo 1.
- Presencia de infección (superficial o profunda).
- Tiempo transcurrido entre la cirugía y el retiro de material de osteosíntesis.
- Procedimientos posteriores adicionales a la osteotomía de Salter.

Tabla 2. Variables radiológicas

- Morfología preoperatoria.
- Radiografía intraoperatoria: índice obtenido, desplazamiento distal (efecto Hall), desplazamiento lateral de la osteotomía, y orientación y suficiencia de los clavos de Steinman en la osteosíntesis.
- 4ª a 6ª semana postoperatoria: índice acetabular, grado de consolidación y mantenimiento de la corrección intraoperatoria al retirar la espica.
- 6º mes postoperatorio: índice acetabular, la gota de lágrima y la morfología acetabular.
- Radiografía final al terminar el estudio: considerar las mismas variables ya señaladas.

por debajo de esta edad, el iliaco es en extremo delgado, y produce un injerto y una fijación precarias que pueden conducir a la pérdida de la corrección quirúrgica. El límite superior de edad varía según los autores,^{13,15} entre los 6 y los 10 años, y hay acuerdo en que está dado por la flexibilidad de la sínfisis púbica sobre la cual rota la osteotomía.

También es importante considerar el grado de displasia en la radiografía anteroposterior en neutro mediante la medición del índice acetabular. Utterback y Mac Ewen¹⁶ reportan que, mediante el procedimiento de Salter, se consigue una corrección de este índice de 10°, mientras que Morscher refiere hasta 12° de corrección¹⁶. Estas referencias colocan el límite superior del índice para realizar una osteotomía de Salter en aproximadamente 30°.

La técnica original describe un abordaje ubicado entre el tensor de la fascia lata y el sartorio para llegar a la cresta iliaca.¹² En nuestro centro se realiza entre los músculos sartorio y psoas, lo cual permite la mejor visualización de la región antero interna de la cresta entre ambas espinas ilíacas y evitar la desinserción del sartorio, ya que

éste se rechaza externamente al incidir y disecar el cartílago de la cresta iliaca. Salter describió la desinserción de la porción directa y refleja del músculo recto anterior.¹² Según nuestra experiencia, acostumbramos mantener íntegras las inserciones de este músculo, lo cual no dificulta el corte y desplazamiento del iliaco.

Es en extremo importante llevar a cabo la disección subperióstica de ambas tablas del iliaco hasta la escotadura ciática, y verificar que los separadores interno y externo se encuentren en contacto en la escotadura; esta disección correcta y amplia permite un paso atraumático de la sierra de Gigli y disminuye el sangrado en la escotadura; sólo de este modo puede disminuirse la posibilidad de lesión del nervio ciático y los vasos glúteos superiores. Para rodear la escotadura ciática se emplea un pasador hueco en "U" (en forma de bastón) diseñado en el Instituto Roosevelt, el cual permite deslizar la sierra de Gigli a través de la misma. No debe usarse osteótomo o sierra oscilante para practicar el corte del iliaco.¹³

Los clavos de Kirschner para la fijación del injerto y la osteotomía deben dirigirse hacia interno y distal, dirigidos a la zona del cartílago trirradiado (**figura 1**), evitando la dirección muy vertical hacia el techo acetabular, ya que esto aumenta el riesgo de pérdida de la fijación y protrusión hacia la cavidad articular¹ (**figura 2**). Se inmoviliza al paciente en espica pelvopédica durante 4 a 6 semanas de acuerdo a la calidad ósea y estabilidad de la fijación. Tras su retiro, y previa comprobación radiográfica

de la consolidación de la osteotomía, se permite apoyo del paciente a libre voluntad.

El retiro del material de osteosíntesis se practica idealmente en el semestre posterior al procedimiento original para evitar crecimiento óseo sobre los extremos de los clavos y así simplificar el procedimiento.

Resultados

Al revisar los dos grupos de estudio, se encuentra que la distribución según sexo y edad, es prácticamente igual, lo cual permite su comparación en cuanto a estas variables. El tiempo de cirugía promedio para las caderas



Figura 1. Adecuada orientación de material de osteosíntesis hacia sínfisis púbica.

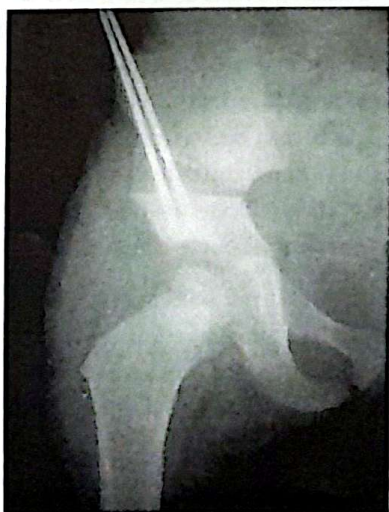


Figura 2. Inadecuada orientación de material de osteosíntesis hacia el techo acetabular.

operadas simultáneamente (132 minutos) es 38% mayor que para un procedimiento unilateral (95 minutos), y no 100% como podría esperarse. Esto representaría en los procedimientos simultáneos un promedio de 66 minutos por cada cadera, menor que la realización aislada diferida. Se puede explicar esta aparente paradoja teniendo en cuenta que una vez terminada la primera cadera, se inicia el cierre de la misma al tiempo que se opera la cadera contralateral, lo cual permite disminuir tiempos quirúrgicos.

El promedio de sangrado en las caderas operadas simultáneamente (191 cc) es 112 % mayor que para el procedimiento unilateral (90 cc). Esto explica la gran diferencia en la necesidad de transfusión en los dos grupos: 4,7% en actos diferidos y 15% en actos simultáneos. Sin embargo, no se presentó ninguna complicación asociada a esta diferencia.

Las complicaciones intraoperatorias fueron similares, presentándose lesión del nervio femorocutáneo en 4% del grupo de cirugía en dos tiempos y en 1,4% en el grupo de cirugía simultánea. Se observó fractura del ilíaco en la escotadura en un caso del grupo de cirugía simultánea (0,7% de incidencia). En ninguno de los dos grupos hubo infección superficial o profunda. El tiempo promedio para el retiro de material de osteosíntesis (10 y 12 meses) fue prácticamente igual, sugiriendo que no se presenta mayor migración de clavos o molestias en piel en ninguno de los dos grupos.

Las variaciones en cuanto a corrección del índice acetabular estuvieron dentro de lo reportado en la literatura: 15° en el grupo de dos tiempos quirúrgicos y 12° en el de actos simultáneos. El resultado radiológico en ambos grupos al final del seguimiento fue excelente en cuanto a mantenimiento de índices y maduración morfológica (techo, gota de lágrima) en los dos grupos, existiendo en ambos un caso de displasia residual en observación.

El grado de desplazamiento obtenido en la osteotomía en el sentido distal (efecto Hall) y lateral no presentó un patrón predecible, siendo mucho mayor en los casos de cirugías en dos tiempos el desplazamiento distal (2,5 mm *versus* 0,8 mm) y mayor el desplazamiento lateral en las cirugías simultáneas (4,5 mm *versus* 3,3 mm). Los casos de medialización del fragmento distal fueron similares.

Las complicaciones se dividieron en menores y mayores. Se consideraron menores la marcha de Trendelenburg y el colapso del injerto que no produjera pérdida de la corrección y reaparición de la displasia y que por lo tanto no ameritara revisión del procedimiento (figura 3). Las complicaciones mayores fueron colapso del injer-



Figura 3. Colapso parcial de la osteotomía, sin requerir revisión del procedimiento.



Figura 4. Colapso completo de la osteotomía, indicación de revisión del procedimiento.

to que requiriera revisión por reaparición de morfología y valores displásicos (**figura 4**), y la presencia de lesión del nervio ciático, en su rama poplítea externa.

La presencia de marcha de Trendelenburg fue de 19% en el grupo de cirugía en dos tiempos, y de 10% en el grupo de cirugía simultánea. Sin embargo, la resolución se dio de manera más temprana en el primer grupo (2° a 7° mes) que en el segundo (6° a 12° mes). En todos los casos fue leve y se resolvió sin dejar consecuencias. Llama la atención que en el grupo de pacientes con cirugía simultánea que presentaron marcha de Trendelenburg, el promedio de corrección del índice acetabular se ubicó por encima del promedio general del grupo (16° *versus* 12°). Lo anterior podría sugerir un mecanismo de estiramiento y debilidad secundaria del glúteo medio en estos pacientes, con un mayor desplazamiento distal del iliaco.

Los colapsos menores sin pérdida de la corrección que no requirieron revisión fueron mucho mayores en las caderas operadas simultáneamente (10%) que en el primer grupo (4,7%). No se encontraron diferencias entre ambos grupos con respecto a tiempo quirúrgico y sangrado, ni de los mismos grupos con respecto a los promedios respectivos, lo cual sugiere que no hubo dificultades técnicas intraoperatorias.

El grado de corrección del índice acetabular fue idéntico en ambos grupos (10°) y no mayor que los promedios, sugiriendo que no se produjo mayor tensión en el foco de osteotomía. En el colapso bilateral del grupo I (cirugías diferidas) se encontraron valores altos de desplazamiento lateral y distal de la osteotomía, pero este hallazgo no se reprodujo en los casos del grupo de cirugía simultánea. El hallazgo más constante en estas caderas colapsadas parcialmente en ambos grupos fue una fijación inadecuada por mala técnica de orientación de los clavos de osteosíntesis, en el 100% (grupo I) y 77% (grupo II) de las caderas.

Los colapsos mayores que requirieron revisión quirúrgica representaron 2,3% de las caderas operadas en dos tiempos y 2,1% en las operadas simultáneamente, siendo valores prácticamente iguales. Nuevamente, al igual que en los desplazamientos menores, el tiempo quirúrgico y el sangrado se ubicaron dentro del promedio, sugiriendo un procedimiento sin dificultad técnica. La corrección del índice acetabular se ubicó en el promedio (6° a 13°). No se produjo efecto Hall en ninguno de estos casos, y en uno de los pacientes del grupo de cirugías simultáneas se observó una lateralización superior al promedio, de 11 mm y 6 mm en las dos caderas que se colapsaron en el mismo paciente.

También en esta serie de complicaciones aparece como una constante la fijación técnicamente inadecuada, estando presente en la cadera del grupo I y en las tres caderas del grupo II (100 % de los casos). Por lo tanto, el único elemento común a todos los colapsos de injerto, mayores o menores, en un grupo u otro, es la inadecuada técnica de fijación de la osteotomía. Es probable que la tensión ligamentaria y de la sínfisis púbica que se produce por el cambio en la anatomía pélvica secundaria a la osteotomía, unida a una fijación precaria, explique este comportamiento en ambos grupos (**figura 2**).

Finalmente, la neurapraxia del nervio ciático a nivel de su rama poplítea externa, fue una complicación exclusiva del grupo de caderas de cirugía simultánea. Se dio en 3,5% de estas caderas, con resolución entre la primera semana y el noveno mes postoperatorios sin dejar secue-

las. Tres de los cinco pacientes requirieron férula tipo OTP para pie caído. En este grupo de pacientes los tiempos quirúrgicos se encontraron cerca del promedio, pero los niveles de sangrado fueron significativamente altos (332 cc *versus* 191 cc del promedio), representando 73% más de sangrado que el esperado; igualmente, 60% de este grupo recibió transfusión, en comparación con 15 % del grupo general. Además, los valores de desplazamiento en índice acetabular, Hall y desplazamiento lateral no fueron importantes; todo lo anterior sugiere que la neurapraxia tiene un origen compresivo por hematoma, y no constituye un fenómeno de distracción como podría pensarse inicialmente.

Discusión

El procedimiento bilateral simultáneo de Salter presenta viabilidad técnica en cuanto a la corrección de la displasia del desarrollo de la cadera y el mantenimiento del resultado, que es comparable radiográficamente a su realización en dos tiempos separados (figura 5).

El tiempo quirúrgico no aumenta de manera proporcional con el tamaño de la cirugía, y estuvo dentro de límites razonables. Aunque el sangrado fue mayor en los procedimientos bilaterales simultáneos, y se requirió con mayor frecuencia transfusiones sanguíneas, no se observaron complicaciones por este evento.

No hubo evidencia de mayores índices de complicaciones intraoperatorias. El procedimiento bilateral simultáneo presenta el mismo riesgo mínimo de infección superficial o profunda que el diferido en dos tiempos.

Pese a que existen mayores posibilidades de colapsos parciales del injerto, no se aumenta la necesidad de llevar a cabo revisiones, ni hubo un peor pronóstico radiológico final.

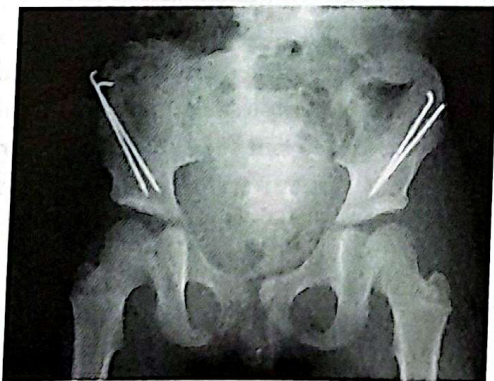


Figura 5. Osteotomía bilateral simultánea de Salter, seguimiento a dos años.

La necesidad de revisiones por colapso del injerto es idéntica a la que se da en los procedimientos diferidos. En cuanto a la incidencia de marcha de Trendelenburg, fue similar en ambos procedimientos; cuando ésta se presenta en cirugías bilaterales simultáneas, el tiempo de resolución es mayor, aunque sin dejar en ningún caso secuelas.

La principal complicación de estos procedimientos es la presencia de neurapraxia del ciático en su rama poplítea externa, que aunque demostró ser reversible por completo, constituye un factor que dificulta la recuperación y aumenta la ansiedad familiar en el postoperatorio tardío.

Recomendaciones

Los datos presentados señalan que el procedimiento de Salter bilateral simultáneo constituye una alternativa viable técnicamente para el manejo de la displasia del desarrollo de la cadera bilateral que requiere corrección quirúrgica.

La experiencia muestra que las complicaciones definitivas o irreversibles son similares a las observadas en los procedimientos realizados en dos tiempos quirúrgicos diferentes. La corrección lograda radiológicamente es igual y se mantiene.

Sin embargo, cabe resaltar que el procedimiento presenta exigencias técnicas en cuanto a la cuidadosa disección de la escotadura ciática para evitar mayor sangrado, lo cual podría asociarse con neurapraxia del ciático poplíteo externo, que constituye la principal complicación.

También se requiere de una fijación impecable en cuanto a su técnica, de la osteotomía, con el fin de evitar su colapso, dirigiendo los clavos hacia la zona del cartílago trirradiado.

Al dirigirlos hacia la zona externa o media del techo acetabular, su orientación tangencial con respecto al arco de movimiento que describe el fragmento distal del iliaco desde la sínfisis púbica, les impide bloquear efectivamente la tensión que lleva al colapso del injerto y pérdida del desplazamiento. Sin embargo, esto se aplica de manera igualmente válida al procedimiento unilateral en dos tiempos, como se pudo observar en este trabajo.

Ventajas adicionales que conlleva la implementación de esta técnica son el menor impacto del manejo de la displasia del desarrollo de la cadera tanto en el paciente como en su familia, y menores costos asociados en su manejo.

Bibliografía

1. Barret, W.; Staheli, L.; Chew, D.: The Effectiveness of the Salter Innominate Osteotomy in the Treatment of Congenital Dislocation of the Hip. *J Bone Joint Surg* 1986; 68A:79-87.
2. Coleman, Sh: Editorial: Developmental Dislocation of the Hip: Evolutionary Changes in Diagnosis and Treatment. *J Pediatr Orthop* 1994; 14:1-2.
3. Epps, Charles, Bowen Richard. Complications in Pediatric Orthopedic Surgery. J.B. Lippincott Company. Philadelphia, 1995.
4. Gabuzda, G.; Renshaw T.: Current Concepts Review. Reduction of Congenital Dislocation of the Hip. *J Bone Joint Surg* 1992; 74A:624-631.
5. Hansson G.; Althoff B.; Bylund P.; Jacobsson B. et al. : The Swedish Experience with Salter's Innominate Osteotomy in the Treatment of Congenital Subluxation and Dislocation of the Hip. *J Pediatr Orthop* 1990;10:159-162.
6. Lovell and Winter's Pediatric Orthopedics. Morrisy, T.R. Lippincott, Williams and Wilkins, Philadelphia, 2001.
7. Métaizeau JP.; Prévot J.: The effects of innominate osteotomy on the opposite acetabulum. *Rev Chir Orthop Reparatrice Appar Mot* 1980; 66 :453-460.
8. Malvitz T.; Weinstein S.: Closed Reduction for Congenital Dysplasia of the Hip. *J Bone Joint Surg* 1990; 70A: 1777-1792.
9. Morin Ch. ; Rabay G.; Morel G.: Retrospective Review at Skeletal Maturity of the Factors Affecting the Efficacy of Salter's Innominate Osteotomy in Congenital Dislocated, Subluxed and Dysplastic Hips. *J Pediatr Orthop* 1988 ; 18:246-253.
10. Pemberton, P.A.: Pericapsular osteotomy of the ilium for treatment of congenitally dislocated hips. *Clin Orthop* 98:41, 1974.
11. Portinaro M; Murray D.; Bhullar T.; Benson M.: Errors in Measurement of Acetabular Index. *J Pediatr Orthop* 1995;15:780-784.
12. Salter R.: Innominate Osteotomy in the Treatment of Congenital Dislocation and Subluxation of the Hip. *J Bone Joint Surg* 1961;43B :518-539.
13. Salter R.B., Dubos, J.P. The first fifteen years' personal experience with innominate osteotomy in the treatment of congenital dislocation and subluxation of the hip. *Clin Orthop*, 98: 72, 1974.
14. Tachdjian, M.: Pediatric Orthopedic, W.B. Saunders, Philadelphia 1990: 493-503.
15. Tachdjian, M.: Congenital Dislocation of the hip. Churchil Livingston, New York, 1982: 525 - 41.
16. Utterback, T.D., MacEwen G.D.: Comparison of pelvic osteotomies for the surgical correction of the congenital hip. *Clin Ortop*, 98 :104, 1974.
17. Ramírez, Jorge, et al. Experiencia en la osteotomía de Salter bilateral en un solo tiempo quirúrgico en el Hospital Pediátrico de La Misericordia entre 1984 y 1994. Santafé de Bogotá, 1995.