INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL

ESCUELA SUPERIOR DE MEDICINA

SECCIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO E INVESTIGACIÓN

Reducción quirúrgica de la cadera congénita displásica luxada con y sin ligamentopexia. Comparación de tres métodos de inmovilización postoperatoria

TESIS

QUE PARA OBTENER EL GRADO DE:

MAESTRIA EN CIENCIAS
CIENCIAS DE LA SALUD
Área Investigación Clínica

PRESENTA:

ANTONIO REDON TAVERA

Directora de Tesis: Dra. Guadalupe Cleva Villanueva López

MEXICO

Octubre de 2011

SIP-14

INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL

SECRETARÍA DE INVESTIGACIÓN Y POSGRADO

ACTA DE REVISIÓN DE TESIS

En la Ciudad de **México** siendo las **9:00** horas del día **28** del mes de **Octubre** del **2011** se reunieron los miembros de la Comisión Revisora de Tesis, designada por el Colegio de Profesores de Estudios de Posgrado e Investigación de **ESM** para examinar la tesis titulada:

"Reducción quirúrgica de la cadera congénita displasica luxada con y sin ligamentopexia. Comparación de tres métodos de inmovilización postoperatoria"

Presentada por el alumno:

Redon	**Tavera**	**Antonio**
Apellido paterno	Apellido materno	Nombre(s)

Con registro: A 1 0 0 8 2 8

aspirante de:

Maestría en Ciencias de la Salud

Después de intercambiar opiniones, los miembros de la Comisión manifestaron ***APROBAR LA TESIS***, en virtud de que satisface los requisitos señalados por las disposiciones reglamentarias vigentes.

LA COMISIÓN REVISORA

Directora de tesis

Dra. Guadalupe Cleva Villanueva López

Dr. Juan Rodríguez Silverio

Dr. Juan Gerardo Reyes García

Dr. Myrna Deciga Campos

Dr. Eleazar Lara Padilla

PRESIDENTE DEL COLEGIO DE PROFESORES

Dr. Eleazar Lara Padilla

SECRETARÍA DE EDUCACIÓN PÚBLICA MÉXICO, D.F.

ESCUELA SUPERIOR DE MEDICINA
I. P. N.
SECCION DE ESTUDIOS DE
POSGRADO E INVESTIGACION

INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL

SECRETARÍA DE INVESTIGACIÓN Y POSGRADO

CARTA CESIÓN DE DERECHOS

En la Ciudad de **México** el día **05** del mes **Octubre** del año **2011**, el que suscribe **Antonio Redon Tavera** alumno del Programa de **Maestría en Ciencias de la Salud** con número de registro **A100828** adscrito a **La Escuela Superior De Medicina**, manifiesta que es autor intelectual del presente trabajo de Tesis bajo la dirección de la **Dra. Guadalupe Cleva Villanueva López** y cede los derechos del trabajo intitulado "**Reducción quirúrgica de la cadera congénita displasica luxada con y sin ligamentopexia. Comparación de tres métodos de inmovilización postoperatoria**", al Instituto Politécnico Nacional para su difusión, con fines académicos y de investigación.

Los usuarios de la información no deben reproducir el contenido textual, gráficas o datos del trabajo sin el permiso expreso del autor y director del trabajo. Este puede ser obtenido escribiendo a la siguiente dirección de correo electrónico **antonioredon@doctor.com**. Si el permiso se otorga, el usuario deberá dar el agradecimiento correspondiente y citar la fuente del mismo.

Antonio Redon Tavera
Nombre y Firma

II

Este trabajo fue realizado en el Instituto Nacional de Rehabilitación, Ciudad de México y en la Sección de Estudios de Posgrado e Investigación de la Escuela Superior de Medicina del Instituto Politécnico Nacional bajo la Dirección de la Dra. Guadalupe Cleva Villanueva López y del Dr. Saúl Renán León Hernández

AGRADECIMIENTOS

A Margarita, mi esposa, sin cuyo apoyo personal y profesional no podría haber obtenido ningún logro...

A todos mis hijos y a mis nietos, cuya ayuda e inspiración han sido motivo de estímulo permanente...

A mis padres, mis primeros maestros... y a toda mi familia...

A nuestros profesores de Maestría, con la mayor gratitud por su enseñanza en todos los terrenos del saber...

A nuestros directivos amigos, con agradecimiento muy cumplido a su labor en beneficio de nuestra superación permanente...

A todos los integrantes de nuestra generación pionera de Maestría, con reconocimiento a su excelente compañerismo y trabajo, desarrollado siempre en calidad de un esfuerzo extra...

INDICE

Glosario 7
Relación de figuras y tablas 11
Resumen 13
Abstract 15
1. Introducción 17
2. Antecedentes 21
3. Justificación 25
4. Hipótesis 28
5. Objetivos 29
    5.1. Objetivo General 29
    5.2. Objetivos Particulares 29
6. Material y Métodos 30
7. Resultados 46
8. Discusión 61
9. Conclusiones 70
10. Perspectivas 71
11. Bibliografía 74
12. Anexos ..... --
    12.1. Anexo No. 1 ..... --
    12.2. Anexo No. 2 ..... --

GLOSARIO

1. Acetábulo. Cavidad del hueso iliaco que aloja a la cabeza femoral, para constituir la articulación de la cadera.
2. Angulo AV. Se refiere a la anteversión y valgo del cuello femoral y es el ángulo formado entre cuello y diáfisis femoral, medido radiológicamente en la posición de bipedestación con las rótulas al frente.
3. Angulo CD. Es el ángulo cérvico-diafisario femoral verdadero, medido radiológicamente con en paciente en decúbito y las extremidades pélvicas en rotación interna para eliminar el factor anteversión del cuello femoral.
4. Angulo de ataque. Es la dirección que tiene el cuello femoral en relación con el plano del acetábulo. Cuando se mide el ángulo CD y además se agrega rotación interna de los miembros pélvicos, se llama prueba de centraje, para investigar si con esa posición mejora el ángulo de ataque.
5. Anquilosis. Es la rigidez total de una articulación, que ocurre como resultado final de procesos que la destruyen.
6. Anteversión. Orientación de cuello y cabeza femoral hacia el plano anterior. Puede existir sola o con valgo del cuello femoral.
7. Artrodesis. Es la fijación quirúrgica de una articulación semidestruida, como método de estabilización definitiva. Este recurso fue muy usual antes de la aparición de las prótesis de reconstrucción articular.
8. Batchelor. Método de inmovilización parcial postoperatoria, que consiste en un tubo enyesado ínguino-crural, para cada miembro pélvico sin abarcar la pelvis del paciente, que mantiene la abducción de las caderas mediante un travesaño entre cada pierna. Deja libres los pies.
9. Calot. Inmovilización similar al Batchelor, pero abarca también la pelvis.
10. Cefalopexia. Fijación por medio de sutura (absorbible) de la cabeza femoral al borde anterior del acetábulo, cuando ha desaparecido el ligamento redondo.
11. Centraje concéntrico. Coincidencia del eje central de 45 grados de la cavidad acetabular, con el centro de la cabeza femoral, situado al centro

de la metáfisis proximal del fémur. Es un objetivo capital del tratamiento.

12. Coxa valga. Es la verticalización del cuello femoral, a un ángulo más allá de 140 grados en relación con la diáfisis femoral.
13. Coxa vara. Es la horizontalización del cuello femoral, a un ángulo menor de 130 grados en relación con la diáfisis femoral.
14. Displasia. Es la osificación insuficiente del techo acetabular, con más de 30 grados al nacimiento, 25 a los 6 meses y 20 al año de edad.
15. Displasia del desarrollo de la cadera (DDC). Nombre convencional actual de la cadera congénita displásica.
16. Displasia persistente. El la osificación insuficiente del techo acetabular, que permanece elevado después de la edad de tres años, a pesar de la reducción de la cadera.
17. Fernández. Autor del método de medición de centraje concéntrico de la cadera, que busca la coincidencia del eje central a 45 grados del acetábulo con el punto central de la cabeza femoral en la cadera cartilaginosa.
18. Fredjka. Nombre del cojín de abducción de las caderas, usado por algunas escuelas en recién nacidos con caderas inestables. También férula del mismo autor, de uso nocturno, para mantener la posición de abducción de las caderas, después de retirar el yeso postoperatorio.
19. Hilgenreiner. Línea horizontal que se traza entre los puntos del cartílago trirradiado de ambas caderas, de la cual parte la medición del índice acetabular y del centraje concéntrico.
20. Indice acetabular. Es el ángulo formado entre la línea de Hilgenreiner y el plano de osificación del acetábulo. Su incremento significa displasia según lo descrito en el inciso 13.
21. Interzona. Grieta donde se formará el espacio articular, dentro del molde cartilaginoso embrionario de la cadera.
22. Epifisitis. Consiste en cambios circulatorios que ocurren en la cabeza femoral después de la reducción, que no corresponden a necrosis, sino a una reacción hipervascular postoperatoria, sin desorganización de la cabeza femoral y con cierto aumento de su tamaño.
23. Kalamchi. Autor de la escala de clasificación de la necrosis postoperatoria de la cabeza femoral en 5 grados de severidad.

24. Labrum. Rodete cartilaginoso que se encuentra rodeando todo el borde acetabular y que amplía su superficie de contacto con la cabeza femoral y su cobertura.
25. Ligamentopexia. Fijación por medio de sutura (absorbible), del ligamento redondo de la cabeza femoral al borde anterior de la cavidad acetabular, para dar sujeción a la cadera recién reducida.
26. Lorenz. Es la posición de inmovilización postoperatoria de las caderas, en extensión y abducción de 35 grados.
27. Luxación. Es la migración de la cabeza femoral hacia fuera de la cavidad acetabular.
28. Luxación congénita de la cadera (LCC). Nombre tradicional de la cadera congénita displásica y luxada.
29. Necrosis. Desorganización y colapso de la cabeza femoral después de la cirugía de reducción. Generalmente si visualiza en radiografías después de unos seis meses de la reducción.
30. Pavlik, arnés de. Dispositivo construido con cintas o correas, para dar posición de flexión y abducción a las caderas de lactantes, como método no quirúrgico de autorreducción, empleado cuando el paciente aún no ha caminado y las caderas son reductibles.
31. Petrie. Método de inmovilización parcial postoperatoria, que consiste en un tubo enyesado ínguino-crural, para cada miembro pélvico sin abarcar la pelvis del paciente. Mantiene la abducción de las caderas mediante un travesaño entre cada pierna. Incluye los pies para un mejor control de la rotación interna de las caderas
32. Posición humana. Forma de inmovilizar al niño después de la reducción quirúrgica de la cadera, con ambas caderas en flexión de noventa grados y abducción no mayor de sesenta y cinco grados. Se denomina así por ser similar a la posición utilizada para el parto.
33. Punto Y. Centro del fondo acetabular o cartílago trirradiado. Se encuentra en el ángulo más inferior osificado del ilion. Es el punto que se usa para la línea de Hilgenreiner y para las mediciones del índice acetabular (displasia) y del centraje concéntrico de la cadera.
34. Ramsey. Angulo de seguridad. Es el arco o grado de movimiento en el cual la cadera se mantiene estable al final del acto quirúrgico de

reducción. Se mide a partir de la abducción completa hacia la línea media. Debe medir un mínimo de 60 grados.

35. Reducción. Colocación de la cabeza femoral luxada, dentro del acetábulo, generalmente mediante cirugía pero también por maniobras cerradas bajo anestesia.
36. Reluxación. Es la migración secundaria de la cabeza femoral fuera del acetábulo, después la reducción ya sea quirúrgica o cerrada.
37. Segunda posición. También llamada de Lorenz. Forma de inmovilizar al niño después de la cirugía de reducción, con los miembros pélvicos en extensión y abducción o apertura de 35 grados.

V

RELACIÓN DE FIGURAS

Figura 1. Caso complicado. Tratamiento antiguo (abandonado), excesivo, con osteotomía femoral y clavos transarticulares con necrosis consecutiva severa
Figura 2. Ilustración del método quirúrgico en el tratamiento A.
Figura 3. Yeso (fibra) postoperatorio en posición humana. Tratamiento A.
Figura 4. Zona de presión a nivel del trocánter mayor en el yeso en posición humana. Tratamiento A.
Figura 5. Segundo yeso postoperatorio en posición de Lorenz o segunda posición en el tratamiento A.
Figura 6. Ligamentopexia. Ilustración del método quirúrgico. Tratamiento B.
Figura 7. Posición de Lorenz o segunda posición de primera intención. Tratamiento B.
Figura 8. Ilustración de la ligamentopexia. Tratamiento C.
Figura 9. Yeso (fibra) postoperatorio en el tratamiento C
Figura 10. Imágenes de Trueta para identificar el centro de la cabeza femoral en la etapa cartilaginosa.
Figura 11. Medición del índice acetabular de Hilgenreiner y del centraje concéntrico de Fernández en una cadera cartilaginosa.
Figura 12. Clasificación esquemática de Kalamchi para la necrosis postoperatoria.
Figura 13. Radiografía de reluxación de la cadera derecha dentro del yeso en posición humana, tratamiento A.
Figura 14. Radiografía de reluxación de la cadera derecha dentro del yeso en posición humana, tratamiento B.
Figura 15. Yeso postoperatorio con abducción insuficiente que propició la reluxación, tratamiento B.
Figura 16. Radiografía después de la cirugía de revisión de la cadera derecha reluxada, ahora bien reducida.
Figura 17. Necrosis postoperatoria de la cadera, Kalamchi-II.
Figura 18. Recuperación de la cabeza después de la necrosis.
Figura 19. Caso de seguimiento con evolución satisfactoria.

Figura 20. Ejemplo de caso operado tardíamente con complicación catastrófica, como antecedente ajeno a las presentes series.

Gráfica 1. Distribución por edades del universo total de las 205 caderas tratadas.
Gráfica 2. Comparación del número de caderas con necrosis postoperatoria por su severidad en las tres series.
Gráfica 3. Comparación de porcentajes de casos de necrosis postoperatoria por su severidad en las tres series.
Gráfica 4. Distribución global de caderas con necrosis postoperatoria en comparación con las caderas totales estudiadas.

RESUMEN VI

Objetivo. Evaluar seguridad y eficacia de tres métodos de tratamiento quirúrgico de la cadera congénita luxada. **Material y métodos**. Estudio prospectivo, longitudinal de una cohorte histórica con 193 niños de 10 a 35 meses de edad, 205 caderas luxadas divididas en tres grupos: A) 97 caderas con reducción simple y 6 meses de inmovilización en 2 posiciones (3 meses posición humana y 3 posición de Lorenz), B) 53 caderas con ligamentopexia del ligamento redondo al acetábulo y tres meses de yeso en posición de Lorenz y C) 55 caderas con ligamentopexia y tres meses de yeso en posición humana. Se evaluaron: tasa acumulada de reluxación, tasa acumulada de necrosis y grado de severidad de la misma. Las hipótesis nulas se contrastaron con Chi^2 y en los contrastes por pares de tratamiento se midió el riesgo relativo con IC del 95%. Se fijó la tolerancia de error alfa en 5% y como a priori no se calculó en tamaño de las muestras se midió post hoc la potencia estadística para cada contraste. **Resultados**. La tasa de reluxación fue: A) 7.2%, B) 18.9% y C) 1.8% ($p = 0.006$). Al análisis comparativo por pares, la técnica A tuvo efecto protector significativo respecto a B pero no frente a C cuya tasa global fue menor que A; sin embargo, la técnica B tuvo un riesgo relativo de reluxación 10 veces mayor que C ($p = 0.003$) y 3 veces mayor que A ($p = 0.03$). Para necrosis las tasas acumuladas fueron: A) 33.0%, B) 30.2% y C) 20.0% ($p = 0.22$). En el desglose comparativo por pares, la tasa global de necrosis de C estuvo cerca de ser significativamente menor a la de A ($p = 0.08$) aunque no a la de B ($p = 0.22$). Al analizar la distribución de los casos de necrosis según grados de severidad de Kalamchi, el tratamiento A mostró una modesta ventaja tanto sobre B como sobre C, ya que A tuvo las tasas más altas de necrosis grado I y las menores

de grado II-IV (A vs C, p = 0.27). **Conclusiones**. El tratamiento C mostró mayor seguridad y eficacia en la disminución relativa de la tasa de reluxación; en tanto que A mostró la tendencia de una mayor eficacia a disminuir las tasas de severidad de la necrosis. En la mayor parte de las comparaciones por pares de las tasas de necrosis y sus grados de severidad, los contrastes carecieron de suficiente poder estadístico arrojando elevadas probabilidades de errores tipo beta que podrían subsanarse incrementando el número de casos en C.

ABSTRACT VII

Objective. To assess efficacy and security among 3 surgical procedures for congenital hip dislocation. **Materials and methods**. This is a prospective trial about a historical cohort of 193 children, aged 10 to 35 months, 205 hips classified into 3 groups: A) 97 hips with simple reduction and 6 months of casting in 2 positions (3 months human position and 3 months Lorenz position) B) 53 hips with attachment of ligamentum teres to the acetabulum and 3 months casting in the Lorenz position, and C) 55 hips with ligament attachment and 3 months casting in human position. Evaluation was through the accumulated rate of redislocation and necrosis, as well as by severity degree of necrosis. Hypothesis were matched by Chi^2 test and treatments were peered compared for relative risk with confidence intervals of 95%. Tolerance for alfa-error was fixed in 5%. Since the size of samples was not calculated at the begining, statistical power was assessed post hoc for each contrast. **Results**. Rate of redislocation was: A) 72%, B) 7.2% and C) 1.8% (p=0.006). Peering comparison of treatments, technique A had a significant protective effect in relationship to B, but not to C, which had a lower rate than A. However, technique B had a relative risk for redislocation 10 times higher than C (p=0.003) and 3 times higher than A (p=0.03). Accumulated rates for necrosis were for A) 33.0%, B) 30.2% and C) 20.0% (p=0.22). Peer treatments comparison for global rate of necrosis, C was near to be significantly lower than A (p=0.08) but not than B (p=0.22). When comparing distribution of severity degrees of necrosis, A had a slight advantage over B and C, since A had the highest rate of degree-I severity of necrosis and the lowest rate of degrees II-IV (A vs C, (p=0.27). **Conclusion**. Treatment C had a better security and efficacy

in a relatively low redislocation rate, while A had a tendency to a higher efficacy in decreasing severity of necrosis. Finally, most peer comparison of treatments for frequency and severity of necrosis lack of statistical power, with a top risk of beta-error. This will improve by increasing the universe of group C.

1. INTRODUCCION

La articulación de la cadera tiene su origen embriológico entre las semanas cuarta y sexta de la gestación y se forma como una condensación del mesénquima, que se encuentra dentro de las yemas o procesos que darán configuración a las futuras extremidades inferiores (Hamilton, 1952) (1).

La osificación del molde cartilaginoso del ilion o ala del iliaco, se inicia poco después de definirse el molde condral. Penetran a la misma ramas arteriales provenientes de la iliaca interna o hipogástrica, que son la iliolumbar por la cara interior y la glútea por la cara exterior, ambas al mismo nivel y originan su núcleo de osificación, como lo ilustran Testut y Latarjet. (2) La expansión de este núcleo o centro de osificación del ilion se hace en forma centrífuga y en todas direcciones de modo que la parte que se dirige en sentido distal o ínfero-lateral, será la que osifique al techo acetabular.

La osificación del ilion se completa antes de las 20 semanas de la gestación, de modo que radiológicamente podría medirse un ángulo o índice acetabular de menos de 15 grados, medidos entre la línea horizontal de Hilgenreiner descrita en 1925 (3) y el nivel de osificación del techo acetabular (Redon, 2006) (4) y con mayor razón el techo se encuentra bien osificado en la etapa prenatal, como lo demostraron los estudios de Trueta en 1952 (5).

La osificación del techo acetabular (OTA), cuando es insuficiente, es lo que se define como displasia. Se consideran como valores normales para el nivel de OTA o índice acetabular, un límite máximo de 30 grados al momento del nacimiento, no mayor a 25 grados a los 6 meses de edad y no mayor a 20 grados al año de edad.

Por su parte, el núcleo de osificación de la cabeza femoral aparece en la

epífisis proximal del fémur de los 4 a los 8 meses de edad, con promedio de 6 meses y el retardo en la aparición de este núcleo puede constituir parte de la displasia. (Luhman y col., 1998) (6)

El espacio articular de la cadera aparece en el espesor del molde condral entre las 8 y las 10 semanas de la gestación. Hay moléculas de existencia temporal que dan origen a la llamada interzona o lugar donde se formará una grieta que va a generar el espacio articular y las superficies articulares, tanto del acetábulo como de la cabeza femoral. (Pacifici, 2008) (7)

La luxación significa el concepto de migración lateral del fémur, al exterior de la cavidad acetabular. La cadera normal debe mantener una relación de congruencia entre el eje central del acetábulo o línea bisectriz de 45 grados trazada en dirección inferior y lateral, y el centro de la cabeza femoral (Fernández, 1978; Muñoz, 1999) (8, 9,). En cambio, si el centro de la cabeza femoral se desplaza lateralmente, se habla de una cadera subluxada o luxada, dependiendo de la cantidad de migración lateral.

El enfoque clínico y epidemiológico ideal de la cadera congénita, tanto displásica como luxada, sería el de un diagnóstico de la totalidad de los casos al momento del nacimiento, ya que a esta edad el tratamiento consiste tan sólo en la posición de flexión y abducción de las caderas mediante cojines o arneses, puesto que con ello se cumple al mismo tiempo con la oportunidad de reducción de la luxación y también de la osificación de la displasia acetabular, sin complicaciones. (Pavlik, 1989; Severin, 1941) (10, 11)

Las frecuencias reportadas por diversos autores varían según los grupos étnicos, siendo hasta 40 x 1000 recién nacidos vivos (RNV) en Lapones y hasta 30 x 1000 en tribus americanas y esquimales, 10 x 1000 en el Reino Unido y 2

x 1000 en México. (Beltrán, 1968; Chávez, 1969; Fox, 1972; Jones, 1998; Dahr, 2003; Kokavec, 2007) (12, 13, 14, 15, 16, 17)

La epidemiología en la población mexicana daría una cifra promedio de 2:1000 RNV (16, 17, 18) de modo que habría por año algo más de 6000 en la República Mexicana, pero hay un subregistro en la Secretaría de Salud, que escasamente rebasa los 1400 casos anuales, mas no como cifra epidemiológica, sino como egresos hospitalarios por tratamiento de la cadera luxada. Se desconoce si los restantes 4600 casos (76.6%) pudieran haber sido diagnosticados al nacimiento o bien forman parte de los casos perdidos que recibimos tardíamente todos los días en los hospitales.

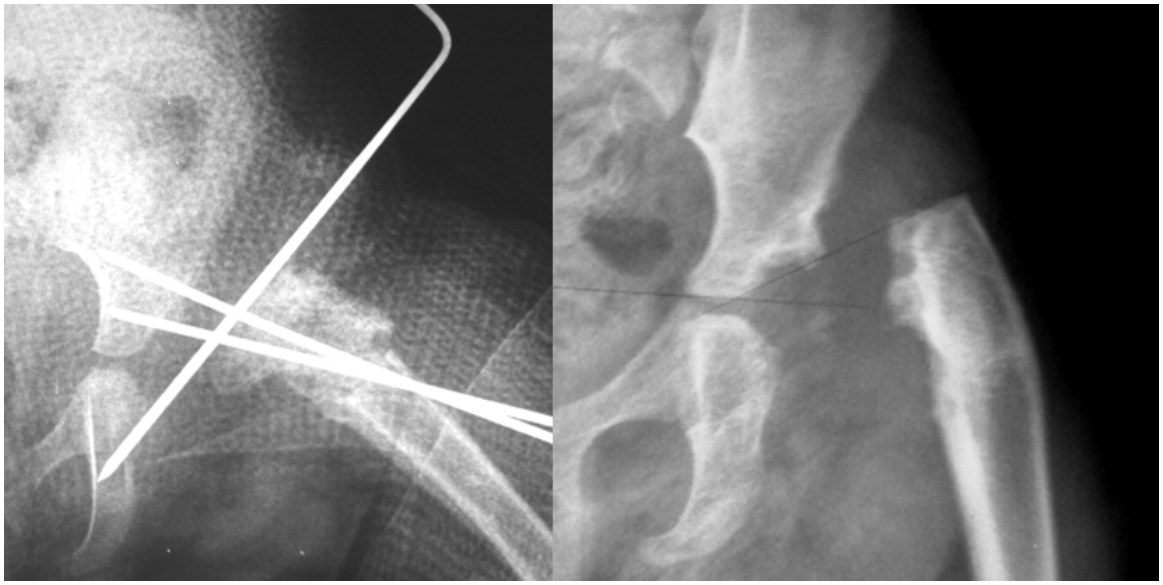


Figura 1. Caso temprano complicado. La presente serie radiográfica muestra un tratamiento altamente invasivo de la cadera congénita displásica y luxada. Se trata de una niña de un año de edad a quien se le hizo reducción abierta de la cadera y al mismo tiempo osteotomía femoral, llamada varo-desrotadora de centraje. Sin embargo esta combinación resulta con frecuencia en inestabilidad de la reducción. Por lo tanto se requieren múltiples clavos que atraviesan la cabeza femoral y pueden constituirse en causa de necrosis. En la imagen de la derecha, a 10 meses de la cirugía se observa necrosis grado V, con pérdida total de la cabeza y del cuello femoral. Este método debe considerarse proscrito hoy en día.

El diagnóstico se considera tardío cuando el niño ya camina, y después de los 3 años de edad se le llama cadera inveterada, porque el endurecimiento de la anatomía que rodea a la articulación es mucho mayor y la cirugía suele ser de mucho requerimiento y muy agresiva.

Bajo este concepto, el tratamiento tradicional en nuestro servicio para las caderas que no reducían por maniobras cerradas, era mediante métodos de reducción abierta por un abordaje anterior, al cual se agregaba, de manera inconstante, una osteotomía femoral para mejorar la dirección del cuello femoral al fondo del acetábulo. El problema es que las osteotomías desestabilizan mucho a las caderas ya que los fragmentos óseos son muy pequeños, y se hace necesario el uso de clavos trans-articulares.

De 2001 a 2005 existe una cifra no publicada de 24% de necrosis postoperatoria, pero no es confiable, porque la cirugía se decidía en forma individual por cada cirujano, pero sin una clínica de sistematización y no existen registros suficientes. Sólo se cuenta con casos aislados, con necrosis de extrema severidad. (Figura 1)

2. ANTECEDENTES

Existe una diversidad de métodos de tratamiento, considerando en primer lugar los muy conservadores que promueven la reducción cerrada con cojines o arneses (Pavlik, 1989; Fernández, 1989; Kitoh, 2009; Hassan, 2009) (10, 18, 19, 20) y que están indicados a partir del nacimiento y durante el primer año de vida, es decir cuando el niño no ha caminado.

O bien el método manual de reducción cerrada descrito antiguamente por Putti (1938) (21) y recientemente por Luhmann y col. (1998) (6), que está indicado en niños con edades generalmente no mayores a un año o año y medio, siempre que la cadera se pueda reducir sin abrirla, sin presión extrema y que sea estable.

También se realiza la reducción abierta sola por vía anterior (Tachdjian, 1972) (22) que es compleja, o también la reducción abierta por vía inguinal interna (Ludloff, 1913; Ferguson, 1973) (23, 24) enfatizando que son métodos de reducción sola de la cadera. Este último método, ha permitido observar que no hay una diferencia significativa en el número de estructuras que hay que modificar para reducir la cadera, cuando se opera en el grupo de edad de 12 a 36 meses. (Bibiano, 2010) (25)

Las combinaciones de reducción y osteotomía iliaca (Salter, 1961) (26) o la reducción y osteotomía femoral (Dhar, 2003) (16), o bien la reducción acompañada de osteotomías femoral e iliaca (Dega, 1953; Cordier, 2005; El-Sayed, 2009 y Holroyd, 2009) (27, 28, 29, 30) que se recomiendan para niños mayores de 3 años de edad, en quienes ya se ha señalado repetidamente que las estructuras anatómicas tienden a estar más retraídas y rígidas que en los niños de menor edad.

También está descrito el método de tracción cutánea preoperatoria de las extremidades inferiores, durante un periodo promedio de 3 semanas, bajo el argumento de obtener relajación de los tejidos retraídos, para facilitar la cirugía de reducción (Weiner y col.,1977) (31)

El problema más temido consecutivo a la cirugía es la necrosis aséptica de la cabeza femoral, de tal modo que la regla es esperar mayores porcentajes de necrosis con la cirugía en niños menores de un año y en niños mayores de 3 años (Weiner , 1977; Kalamchi, 1980) (31, 32) En el primer caso por ser los segmentos óseos muy pequeños y muy precaria su circulación y en el segundo caso por ser necesaria la liberación de muchas estructuras adherentes y rígidas, donde necesariamente se secciona un mayor número de vasos arteriales.

Con estas referencias quirúrgicas en la bibliografía y con experiencia personal no publicada, se determinó establecer a partir de 2005 el programa de tratamiento progresivo, diseñado en el Hospital Infantil de México por Sierra y Fernández (1992) (33), que recomienda sistemáticamente los procedimientos mínimos que permitan la reducción y aseguren la estabilización de la cadera luxada.

Este programa contiene la planeación de iniciar siempre con el método conservador en niños menores de la edad de un año, que no han caminado, mediante arneses de autorreducción (Pavlik, 1989) (10) que colocan las caderas en flexión de 90 grados y abducción de 65 grados. Los arneses se aplican día y noche durante un periodo de 4 a 6 meses. Si en ese plazo la cadera reduce por sí sola, se puede continuar con el arnés por otro periodo de alrededor de 4 meses para permitir que se estabilice, o bien se hace una

prueba de reducción bajo anestesia. Si la reducción es satisfactoria, se enyesa por 3 meses.

Si la cadera no reduce, se planea la cirugía de reducción. Siempre el programa recomienda operar después del año de edad, cuando la condición circulatoria de la cadera ya es mejor. En todo caso, aún si no se obtiene la reducción con el arnés, este substituye la hospitalización preoperatoria de 3 semanas y sirve de preparación. (Fernández, 1989) (12)

La cirugía de reducción se recomienda llevarla a cabo por vía inguinal interna (Ludloff, 1913; Ferguson, 1973; Weinstein, 1979) (22, 23, 34)

Este abordaje permite un acceso muy satisfactorio a la cadera, así como la elongación de los músculos aductores y la tenotomía del psoas, que es un músculo que normalmente entorpece la reducción. Asimismo permite una visualización y limpieza muy satisfactoria del acetábulo.

Un aspecto tradicional de la liberación y limpieza del acetábulo es la eliminación del tejido interpuesto, lo cual incluye la eliminación sistemática del ligamento redondo, con la supuesta finalidad de liberar obstáculos que estorben la reducción de la cabeza femoral al interior del acetábulo (Weinstein, 1979) (34).

La preservación del ligamento redondo y su fijación al acetábulo como un medio adicional de sujeción de la cabeza femoral, ha sido descrita solamente por Wenger y col. (2008) (35) y no se han encontrado más reportes de esta técnica en la literatura, que reportan resultados satisfactorios.

En el seguimiento del tratamiento prospectivo después de la reducción, si el acetábulo no remodela en los siguientes 2 o 3 años y además existe coxa valga, el siguiente paso es la osteotomía femoral llamada varo-desrotadora,

porque al mismo tiempo corrige el valgo y la anteversión del cuello femoral, y también corrige tanto el ángulo de ataque como el centraje concéntrico. (MacEwen, 1967; Fernández, 1974) (36, 37)

Estos dos son los factores que remodelan al acetábulo y la decisión se fundamenta en el hecho de que los factores de remodelación sin cirugía se constituyen en efecto protector, bajo el concepto de que la función remodela al órgano y no hay mejor remodelación que la que hace el propio organismo durante el crecimiento.

Aún así, si no se produce la remodelación esperada en el transcurso de los siguientes 2 o 3 años, como tercer tiempo se efectúa una osteotomía supra-acetabular para asegurar la horizontalización del techo y la cobertura suficiente de la cabeza femoral.

Los procedimientos quirúrgicos complementarios quedan por lo tanto para un futuro para llevarse a cabo cuando se considere indispensable durante el seguimiento de los pacientes y siempre que se trate de displasia persistente del acetábulo, ya que como se mencionó previamente, la necesidad de cirugía complementaria futura se espera que se requiera presenta en cerca del 40 % de los casos tratados según lo descrito por Mankey y col., (1993) (38)

3. JUSTIFICACIÓN

La justificación del presente estudio radica en la evaluación de las complicaciones del tratamiento progresivo, que fue puesto en marcha con el plan de disminuir los riesgos en el tratamiento de la cadera congénita a partir de 2005, en que se hizo la planeación prospectiva de una cohorte de casos consecutivos, incluyendo a todos los pacientes que reunieran criterios de inclusión y que requirieran cirugía de reducción, después de haber agotado los métodos conservadores.

Por razones éticas no se podría dejar a pacientes sin tratamiento como controles, por lo cual el estudio no se puede aleatorizar.

El tratamiento fundamental ha sido como base el mismo en todos los casos, que consiste en el abordaje quirúrgico inguinal interno al que se le han hecho modificaciones de seguridad, que no implican un riesgo específico que pudiera considerarse de experimentación en humanos, porque en todos los casos han consistido en la preservación de estructuras anatómicas.

Las complicaciones intrínsecas de la cirugía de la cadera pueden clasificarse en tempranas y tardías. Las primeras son la reluxación y la necrosis, mientras que las complicaciones tardías son la displasia persistente, las secuelas de la necrosis masiva y la artrosis en el adulto joven.

Las complicaciones tempranas, reluxación y necrosis postoperatorias, son el motivo del presente estudio.

La literatura reporta datos muy discrepantes en lo referente a las complicaciones tempranas, que se enfocan básicamente en la necrosis. Estas

van desde la cifra 0 (cero), (Ferguson, 1973; Roose, 1979) (24, 38) hasta niveles tan elevados como el 95%. (Kalamchi, 1980; Mankey, 1993; Ucar, 2004; Chidambaram, 2005; McCarthy, 2005; Guinchard, 2006; Larios, 2009; Sánchez, 2009; Fujii, 2010) (32, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46).

En este sentido, se justifica apegarse al procedimiento de Ferguson cuya única diferencia con el original del Ludloff es una variación en el abordaje para alcanzar la cápsula articular que cubre al acetábulo, por arriba o por abajo de los músculos pectíneo y segundo aductor, lo cual técnicamente no aumenta el grado de dificultad y según sus resultados ofrece el menor riesgo de necrosis.

Las modificaciones quirúrgicas aplicadas en la presente cohorte han sido, primero la preservación del ligamento redondo porque en algunos casos lleva una arteria en su interior y en segundo lugar, el empleo de dicho ligamento como un medio de sujeción adicional de la cabeza femoral al acetábulo, lo que permitió eliminar puntos de presión en el yeso postoperatorio.

La inmovilización postoperatoria utilizada en un principio durante 6 meses en 2 distintas posiciones, que era el método aceptado en el servicio, mediante 3 meses en posición humana y otros 3 en la llamada segunda posición o de Lorenz, se consideró excesiva y se redujo a 3 meses, en una posición u otra de las señaladas, que es el periodo mínimo aceptado.

La reluxación requiere cirugía de revisión más o menos inmediata, mientras que la necrosis, según su severidad puede dejar secuelas que deforman la cadera. En estos casos suele requerirse de más de una cirugía complementaria y es más frecuente la predisposición a la artrosis prematura con requerimiento de prótesis en la edad adulta temprana, como ya se ha mencionado.

Independientemente de los resultados iniciales, está planeado el seguimiento a largo plazo de los pacientes, es decir durante un mínimo de 10 años, para conocer el comportamiento de la displasia durante el crecimiento y la posible necesidad de cirugía complementaria. Esta llega a requerirse en alrededor del 34 al 40% de los casos, cuando la respuesta de remodelación acetabular es insuficiente después del solo tratamiento primario. (Mankey, 1993) (39)

Existen otras complicaciones inherentes a todo proceso quirúrgico como infección, lesión neural, lesión vascular, fenómenos de trombo-embolismo y defunción, que se señalan pero no son motivo directo del presente estudio.

Como pregunta de investigación se plantea ¿cuál de 3 métodos de tratamiento que se han aplicado en nuestra institución para la cadera congénita luxada, es el que produce el menor número y severidad de complicaciones?

4. HIPOTESIS

Hi. El método quirúrgico (C) que agrega ligamentopexia en la cirugía y se acompaña de inmovilización postoperatoria por 3 meses en posición humana, produce menor número y severidad de complicaciones que los dos métodos inicialmente aplicados, (A) mediante preservación del ligamento redondo sin sutura con 6 meses de inmovilización total en 2 posiciones sucesivas de 3 meses cada una y (B) ligamentopexia y 3 meses de yeso en posición de Lorenz.

Ho. No existen diferencias entre las complicaciones producidas por los tres métodos quirúrgicos de reducción abierta para el tratamiento de la cadera congénita luxada, descritos en el párrafo previo.

5. OBJETIVOS

5.1 Objetivo general

Evaluar los métodos quirúrgicos aplicados en los últimos 6 años en nuestros pacientes y compararlos entre sí, en el periodo señalado que abarca la combinación de tres métodos de tratamiento e inmovilización entre tres series consecutivas recientes, en las que se emplearon técnicas quirúrgicas muy similares, pero con distintos modos de inmovilización postoperatoria, para saber cuál es el método que produzca el menor número y severidad de complicaciones en casos con cadera congénita luxada.

5.2 Objetivos particulares

Identificar la utilidad de la ligamentopexia como parte de la técnica quirúrgica, empleada como recurso de sujeción complementaria de la cabeza femoral reducida.

Seleccionar la posición de inmovilización postoperatoria, así como su periodo de duración, como factores que permitan relacionarlos con la frecuencia y severidad de las complicaciones observadas después de la cirugía de reducción de la cadera luxada.

6. MATERIALES Y MÉTODOS

Tipo de estudio. Se trata de un estudio prospectivo y longitudinal, de seguridad quirúrgica y de intervención deliberada, de valoración de una cohorte histórica, reclutada a partir de 2005 que compara tres series consecutivas de casos pediátricos de ambos sexos, con edades de 10 a 35 meses, con cadera congénita displásica y luxada, cuyo elemento capital para su inclusión fue que todos ameritaran cirugía de reducción de la misma, con seguimiento mínimo de un año postoperatorio.

Ningún caso recibido con una cadera luxada se dejó sin tratamiento por razones éticas, de manera que no existe la posibilidad de obtener controles no operados para comparar por la misma enfermedad.

La investigación de las complicaciones consistió en identificar la reluxación después de la cirugía de reducción y la presencia y de la necrosis postoperatoria, así como de sus criterios de severidad.

Todos los casos se redujeron mediante abordaje inguinal interno, con mejoras transoperatorias de seguridad, aplicadas progresivamente. El yeso (o fibra) postoperatorio se aplicó con distintos métodos como se describe con detalle a continuación.

Criterios de selección. Se programaron para el estudio todos los pacientes atendidos en la clínica de cadera congénita de nuestra institución, recibidos de manera consecutiva, para incluirlos dentro del plan progresivo del tratamiento mínimo invasivo de la cadera congénita.

El plan progresivo tiene como fundamento, el evitar al máximo seccionar

estructuras anatómicas y la no aplicación de procedimientos múltiples en un tiempo quirúrgico único, a lo cual familiarmente se le identifica como “todo en uno”, que por una parte se promueve para disminuir las visitas al quirófano, pero por otra se rechaza (como aquí) bajo el argumento de evitar la morbilidad agregada por cada procedimiento.

Criterios de inclusión. Pacientes de ambos sexos, con límite inferior de edad de 10 meses hasta un límite máximo de 2 años y 11 meses, que tuvieran DDC luxada, uni o bilateral y que se trataran mediante reducción abierta de la cadera, por vía inguinal interna.

Criterios de no inclusión. Pacientes de ambos sexos con DDC luxada, que hayan sido tratados mediante reducción cerrada de la cadera, por manipulación y yeso. Tampoco se incluyó a aquellos con osteotomías iliacas agregadas, incisiones diferentes del abordaje inguinal interno, ni pacientes fuera de los parámetros de edad señalados, o casos con cadera luxada por otras causas como artrogriposis múltiple congénita y otros síndromes teratológicos.

Criterios de exclusión. Pacientes operados, pero con enfermedades intercurrentes que interfirieran con los métodos de inmovilización de la cadera operada.

Criterios de eliminación. Pacientes que abandonaren el tratamiento antes del periodo indispensable de un año se seguimiento para valorar la necrosis.

Métodos de tratamiento. La cirugía forma parte del método progresivo descrito en capítulos anteriores y como ya se señaló, se aplicó cuando los pacientes alcanzaron una edad cercana a un año y siempre que no tuvieran

éxito con el tratamiento conservador.

La reducción abierta de la cadera a través del abordaje inguinal interno, se hace en el pliegue de aducción y flexión de la cadera, lo cual permite alcanzar la cápsula de modo muy accesible y proporciona una cicatrización cosmética y muy poco visible.

La planeación preoperatoria describe a continuación los tres métodos de tratamiento aplicados en las presentes series de pacientes, que fueron los sujetos de comparación entre las 3. Los tres están incluidos como primer tiempo quirúrgico del plan de tratamiento progresivo, o cirugía indispensable para reducir la cadera luxada hacia el acetábulo, con el recurso de la menor magnitud que asegure la estabilización de la cadera una vez reducida.

La razón de cambiar de manera progresiva de uno a otro método de tratamiento, se justificó en razón de las complicaciones observadas a medida que avanzó el seguimiento continuo de los casos, siendo los fundamentos, en primer lugar eliminar la aplicación de procedimientos múltiples y la necesidad del uso de clavos. Al mismo tiempo se agregaron de manera secuencial, elementos de seguridad tanto en la cirugía como en el método de enyesado postoperatorio que no se conocían al inicio del tratamiento de toda la cohorte.

Estrictamente no estuvo planeada la duración para implementar cada método, puesto que desde un inicio se esperaban resultados satisfactorios y los modificaciones quirúrgicas y en el yeso se agregaron como elementos de seguridad.

Tratamiento A. Se aplicó en la primera serie de casos consecutivos. Los pacientes se trataron de octubre de 2005 a abril de 2008. La cirugía fue mediante reducción abierta por vía inguinal interna y preservando el ligamento

redondo porque lleva una arteria que puede ser útil para la circulación de la cabeza femoral, pero sin suturarlo, es decir no hubo ligamentopexia. (Figura 2)

La inmovilización postoperatoria fue con yeso o fibra de poliuretano en posición humana por 3 meses en flexión de caderas de 90 grados y 65 grados de abducción (Figura 3), apoyado en puntos externos de presión a nivel del trocánter mayor (Figura 4) y después un segundo yeso en la llamada segunda posición (Lorenz) por otros 3 meses, para una inmovilización total de 6 meses. (Figura 5)

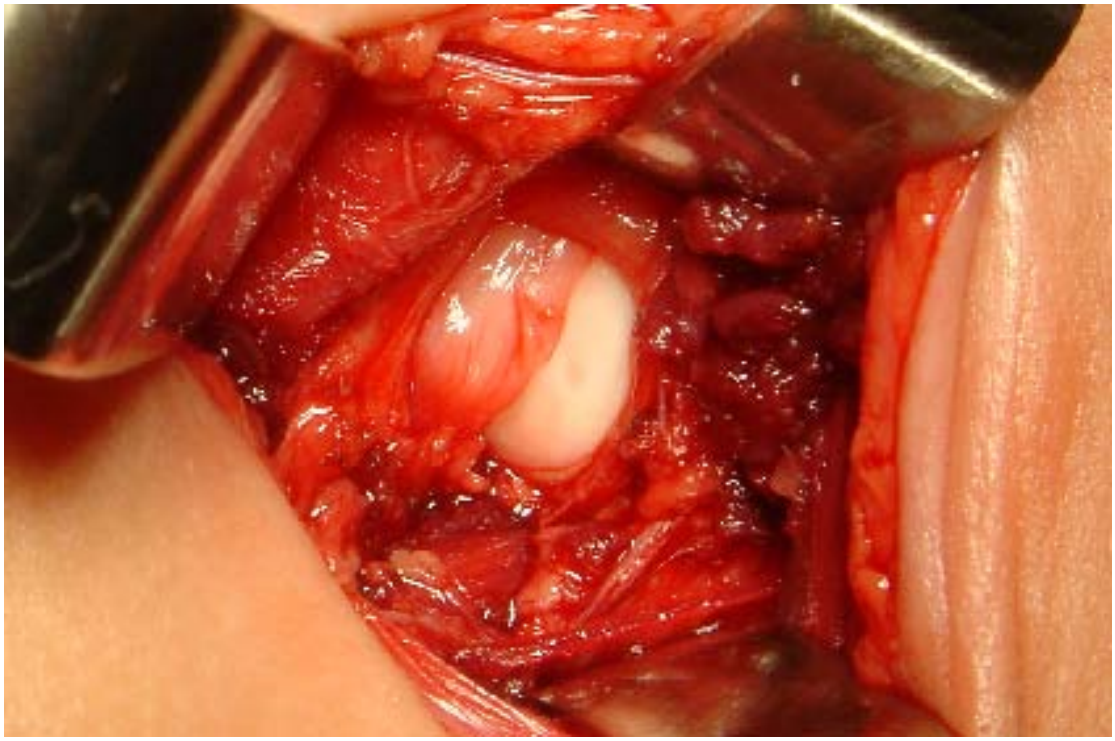


Figura 2. Método quirúrgico del tratamiento A. Se trata de una cadera izquierda en la que puede observarse la cabeza femoral una vez reducida dentro del acetábulo. Al lado izquierdo de la cabeza puede observarse el ligamento redondo preservado, pero sin suturar, es decir sin ligamentopexia como fue en la primera serie. La cabeza femoral no se alcanza a visualizar cuando la cadera está luxada, mientras que una vez reducida, es visible claramente.

La estabilidad de las caderas o su reluxación se verificó mediante radiografías simples tomadas en el postoperatorio, a la semana, al mes, a los 3 meses, a los 6 meses y después cada año, con el método de medición de

Fernández que se describe más adelante, en la sección de operacionalización de las variables dependientes.

Figura 3. Yeso postoperatorio en posición humana. Esta es la imagen del yeso (o fibra) en posición humana que se aplicó en el postoperatorio del tratamiento A, como primer tiempo de inmovilización por tres meses. Se caracteriza por abducción de 65 grados y flexión de 90 grados de las caderas. Se denomina posición humana porque semeja la posición que emplea la especie humana para la expulsión durante el parto.

Figura 4. En relación con el mismo yeso en posición humana, se hacía necesario aplicar una zona de presión en la región posterior de la cadera, a la altura del trocánter mayor, con la finalidad de evitar la reluxación posterior de la cadera en el postoperatorio. Sin embargo debe asumirse que cualquier zona de presión, puede comprimir a la cabeza femoral y “exprimir” su circulación arterial, exponiéndola a la necrosis. Cualquier zona de presión debe considerarse inconveniente.

Figura 5. Segundo yeso postoperatorio. Esta imagen representa la llamada segunda posición (Lorenz), que se utilizó en el tratamiento A como segundo periodo de 3 meses de inmovilización en el postoperatorio. Se caracteriza por la posición de extensión de las caderas y en abducción de 25 a 35 grados. Con esta se completa un periodo total de 6 meses de inmovilización. Este largo periodo, debe considerarse hoy en día muy prolongado. La cadera izquierda es la operada y el lado opuesto se fija hasta la rodilla, solamente como apoyo.

Las radiografías postoperatorias sirven también para valorar la respuesta de la displasia acetabular mediante la osificación del techo así como la alineación del cuello femoral, estas medidas no estuvieron consideradas como variables a examinar para el presente estudio, que estuvo limitado a investigar

las complicaciones iniciales.

Tratamiento B. Se aplicó en la segunda serie de casos consecutivos. Los pacientes se trataron de abril de 2008 a abril de 2009.

La cirugía fue mediante reducción abierta por vía inguinal interna y en esta serie se agregó el procedimiento de ligamentopexia como un recurso de sujeción para la cadera, que consiste en la sutura del ligamento redondo de la cabeza femoral al borde anterior del acetábulo. (Figura 6)

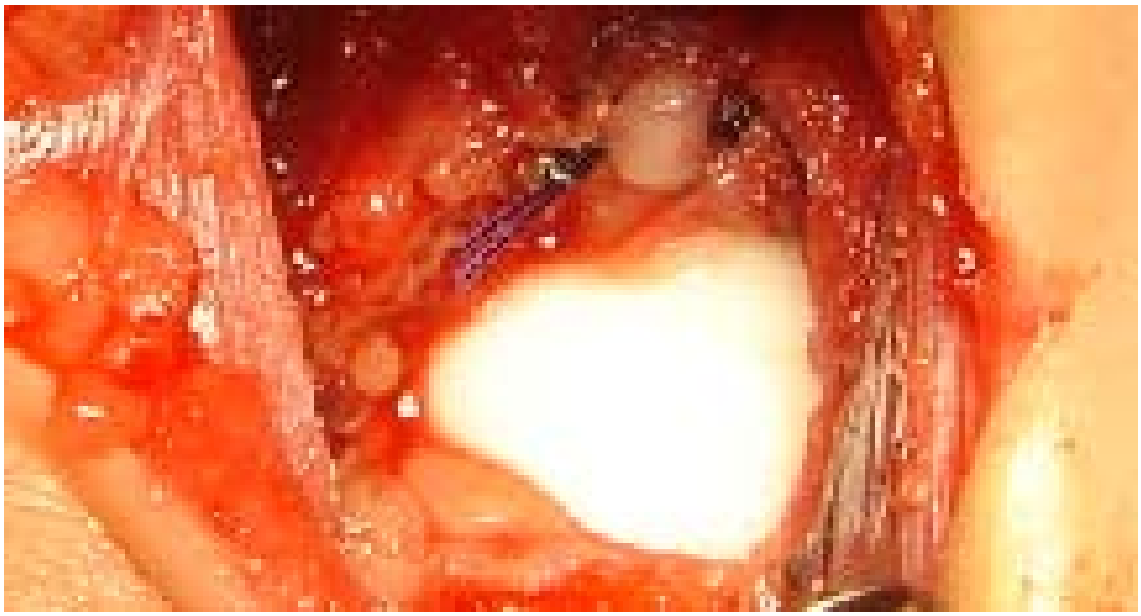


Figura 6. Ligamentopexia en el tratamiento B. Transoperatorio en que puede observarse la cabeza femoral (blanca) una vez reducida en su cavidad, así como el ligamento redondo suturado al borde anterior del acetábulo. La sutura es absorbible, ya que produce menos reacción a cuerpo extraño.

El yeso o fibra postoperatoria se colocó en la posición de Lorenz, durante sólo 3 meses.

Este yeso (o fibra) abarca una sola extremidad si se operó solamente una cadera fue. O bien, abarcó ambas extremidades inferiores en los casos en que la cirugía fue bilateral. (Figura 7)

Figura 7. Posición de Lorenz postoperatoria en el tratamiento B. Aquí se muestra la posición de Lorenz o segunda posición, que se utilizó de primera intención después de la ligamentopexia en este grupo de pacientes, durante 3 meses en total. La cadera izquierda es la operada y el lado derecho se inmoviliza hasta rodilla solamente como apoyo.

Tratamiento C. Se aplicó en la tercera serie, bajo los mismos criterios de selección. Los pacientes se trataron de mayo de 2009 a junio de 2010.

Igual que siempre, la cirugía fue mediante reducción abierta por vía inguinal interna y ligamentopexia con sutura absorbible. (Figura 8)

La inmovilización se llevó a cabo únicamente en posición humana, en virtud de que en ella se habían tenido menos reluxaciones en la primera serie con la primera fase de yeso, que fue en esta posición. (Figura 9)

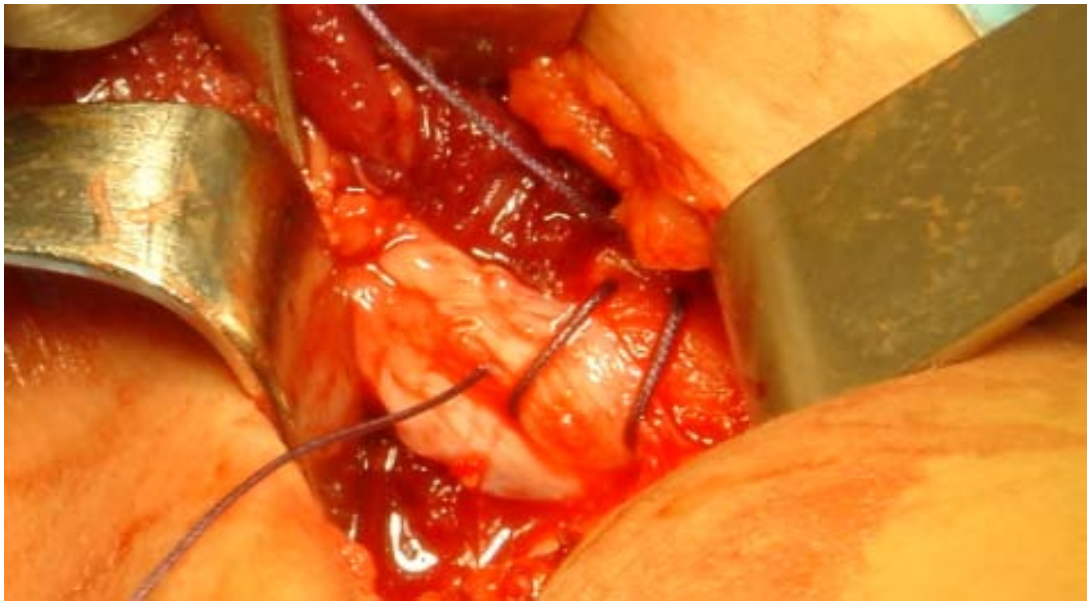


Figura 8. Ligamentopexia en el tratamiento C. Cadera izquierda. Se observa la sutura en el curso de la ligamentopexia del ligamento redondo al acetábulo, siempre con material absorbible tipo Vicryl del No. “1”.

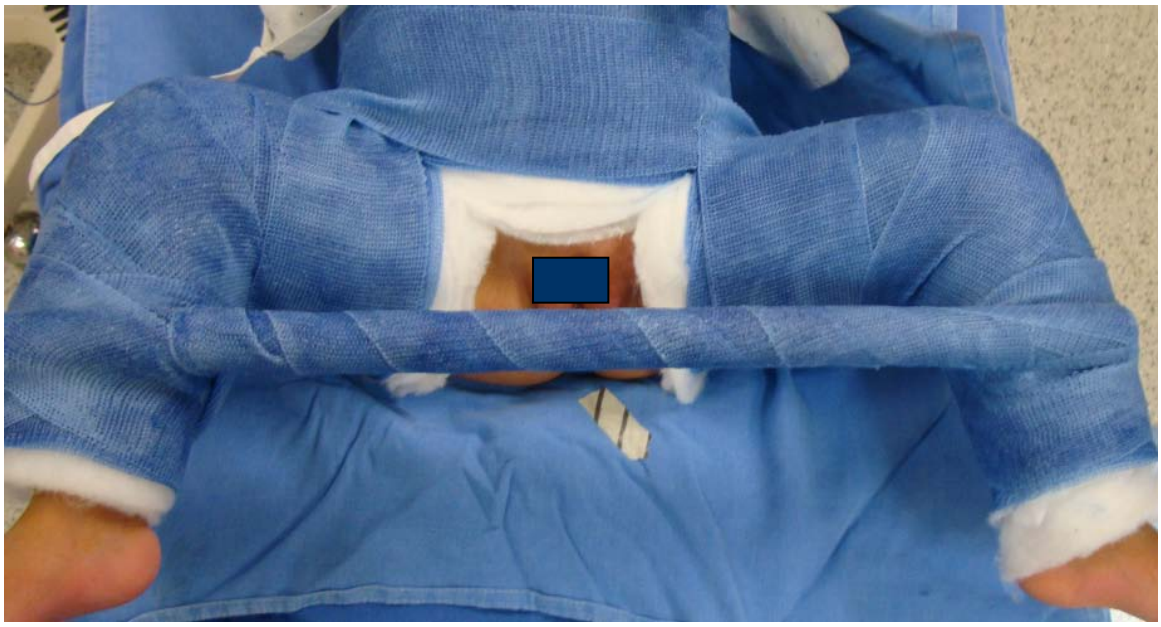


Figura 9. Fibra postoperatoria. Tratamiento C. Se trata del molde poliuretano con el que se inmovilizan las caderas en posición humana en el postoperatorio

Las variables independientes a estudiar en las distintas series son los tratamientos A, B y C ya descritos, que son las variables de intervención.

Las variables dependientes son a) la reluxación y b) la necrosis aséptica

postoperatoria de la cabeza femoral, que son las mismas para todas las series.

Definición conceptual. Las variables dependientes son de tipo cualitativo, siendo la reluxación una variable nominal dicotómica, es decir, existió o no existió, mientras que la segunda o necrosis postoperatoria, es una variable cualitativa ordinal, porque una vez que se presenta, puede clasificarse en 5 grados de severidad. (Kalamchi, 1980) (31)

Definición operacional. La reluxación o pérdida de la relación entre cabeza femoral y acetábulo después de la cirugía de reducción se identificó mediante los criterios de Fernández (1978) (8) que correlacionan las medidas del eje central de 45 grados del acetábulo con el centro geométrico de la cabeza femoral, considerando como normal la congruencia total o relación “cero” entre eje acetabular y centro geométrico de la cabeza femoral y una tolerancia de $\pm$ 4 milímetros de distancia entre estos dos parámetros, en la inteligencia de que a partir de +5 milímetros la cadera se encuentra subluxada o luxada.

Métodos de medición radiológica. La medición por imágenes de las variables reluxación y necrosis se lleva a cabo en una radiografía simple de pelvis, en la que se visualizaran las caderas. Para efectos de medición de variables se toma una radiografía postoperatoria sobre la fibra o yeso, en cualquiera de las posiciones en que se haya colocado la cadera.

La medición en cualquier caso se considera fidedigna puesto que si hay concentricidad y la cadera es estable, las medidas de centraje se mantienen en todas las posiciones.

Deben medirse por separado el centro de la cabeza femoral y el eje central o bisectriz del acetábulo.

Cabeza femoral. Utilizando las imágenes de los estudios de Trueta (1957) (5) realizados en autopsias a diversas edades pediátricas mediante microangiografía, Fernández (1978) (8) diseñó el trazado de líneas a 45 grados a partir del fondo acetabular, que coinciden con el centro geométrico de la cabeza femoral, ya sea ésta, cartilaginosa o en vías de osificación, porque el centro de la cabeza femoral se encuentra a la mitad de la metáfisis proximal osificada del fémur y no en el núcleo de osificación de la cabeza.

Se puede trazar como ejercicio y taller de medición, un círculo que sea congruente con el contorno de la cabeza femoral cartilaginosa sin importar su tamaño, ya que cualquier círculo siempre tendrá un mismo centro.

Luego se trazan diámetros que de nuevo por regla se cruzan en el centro, en un punto que deberá corresponder al centro geométrico del círculo y por lo tanto,i también de la cabeza femoral. (Figura 10)

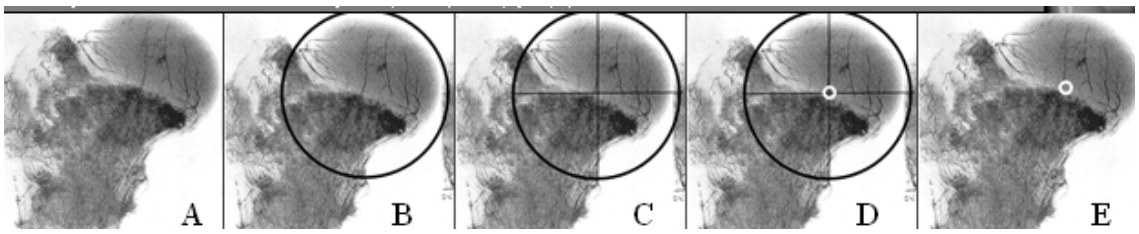


Figura 10. Determinación del centro cefálico en la cadera cartilaginosa. Con los estudios de Trueta y de Fernández, se observa que el centro de la cabeza femoral no se encuentra en el núcleo de osificación, sino a la mitad de la metáfisis proximal osificada del fémur, como puede verse en esta serie microangiográfica de la cadera. Autopsia de niña de 8 meses. A. Angiografía del fémur proximal. B. Círculo concéntrico sobre la cabeza cartilaginosa. C. Diámetros entrecruzados dentro del círculo. D. Centro en el cruce de los diámetros. E. Eliminados círculo y diámetros se define el centro de la cabeza femoral a la mitad de la zona osificada de la metáfisis femoral proximal. (Adaptado de Trueta, JBJS, 1957, 39-B: 358-394)

Como resultado de las mediciones, dicho centro se encuentra siempre a la mitad de la metáfisis proximal osificada del fémur.

La comprensión total de esta medición amerita enfatizar que el centro de la cabeza femoral no se encuentra en el núcleo de osificación de la misma.

Cuando dicho núcleo aparezca, será en una posición mucho más arriba del centro real y por consecuencia no se requiere para medir el centro cefálico femoral.

Es formalmente inexistente el concepto de que no se puede medir la cadera cartilaginosa.

El centraje concéntrico significa la congruencia de los centros de cabeza femoral y cavidad acetabular. Si ambos coinciden, la cadera estará en su lugar, mientras que si no coinciden, la cadera estará luxada o subluxada.

Eje acetabular o bisectriz de Fernández (1978) (8). Para determinar el centro del acetábulo, se utiliza en punto Y o punto que corresponde al cartílago trirradiado o cartílago en Y. A partir de ese punto se traza entre ambos lados la horizontal del Hilgenreiner (1925) (3) o línea Y-Y. Esta línea sirve de base para trazar otras líneas de medición. (Figura 11)

Se traza luego a partir del punto Y, una línea en dirección ínfero-lateral a 45 grados para cada cadera. A esta línea se le llama bisectriz del acetábulo, que por encontrarse a 45 grados constituye el eje central de la cavidad acetabular y también constituye un diámetro de la misma. Por regla geométrica simple, el eje bisectriz acetabular de 45 grados coincide con el centro geométrico de la cabeza femoral normal, por tratarse de copa y esfera congruentes, tal como lo definió Fernández (1978) (8), también en sus estudios de autopsias. (Figura 11)

Para determinar que existe centraje concéntrico, ambas mediciones deben coincidir, sin que haya distancia alguna entre ellas.

Sin embargo puede haber mínimas variaciones anatómicas normales, con una distancia máxima de separación de $\pm$ 4 milímetros entre el eje

acetabular y el centro de la metáfisis proximal del fémur o centro de la cabeza femoral cartilaginosa.

Figura 11. Líneas de medición para el diagnóstico de la cadera cartilaginosa en una niña de 1 mes de edad. Los puntos “Y” marcan el fondo del acetábulo y la línea entre ambos, o línea YY de Hilgenreiner sirve de base para las demás mediciones. IA significa índice acetabular que es el ángulo formado entre la línea YY y el nivel del acetábulo osificado. CC es la línea de centraje concéntrico, a 45 grados del centro acetabular, que tiene una tolerancia con el punto central de la cabeza femoral de ± 4 milímetros para considerarse en su lugar. En este caso los índices acetabulares son de 35 grados derecha y 30 grados izquierda. La derecha muestra displasia. El centraje concéntrico es de -3 y -4 mm lo cual muestra ausencia de luxación en ambos lados.

El error estadístico que se puede tolerar para caderas con centraje normal es hasta de ± 4 milímetros entre el centro de la cabeza femoral y el eje bisectriz acetabular, como base en un estudio de confiabilidad que se explica más adelante. Esta variación obedece a posibles imperfecciones en el contorno de la cabeza femoral, cuyo diámetro puede ser algo mayor en su eje transversal que ántero-posterior.

Aunque la exploración clínica es prioritaria sobre las mediciones, en un estudio reciente de confiabilidad del método realizado en 460 caderas pediátricas, evaluadas con radiografías frontales simples, se encontró un valor predictivo positivo de 94.8% y un valor predictivo negativo de 97.9%. (Guerrero, 2011) (47).

El estudio mostró que cuando la cadera tiene una relación de centraje de +5 o de +6 milímetros, pueden estar tanto luxadas como reducidas, convirtiéndose en falsas positivas (4 de 77) o falsas negativas (8 de 383). Esta situación diagnóstica limítrofe no tiene implicación de riesgo para las caderas pediátricas ya que ante la duda, está indicado impartir el tratamiento, cuyos riesgos son mínimos ya que se limitan a la colocación del arnés o de otos mecanismos de abducción.

Por lo tanto las mediciones de centraje que sirven tanto para medir la luxación preoperatoria como la calidad de la reducción postoperatoria y también complicación de reluxación postoperatoria, son confiables.

Estos datos se desglosan como referencia al final del capítulo de discusión.

La necrosis o pérdida de la circulación de la cabeza femoral, aparece de manera no inmediata, sino de 6 a 8 meses después de la cirugía. La necrosis puede circunscribirse al núcleo epifisario de la cabeza femoral o abarcar la fisis e incluso la metáfisis femoral proximal.

Se identifica por imágenes de desorganización de la arquitectura del núcleo osificado de la cabeza femoral y de acuerdo con su severidad se clasifica en 5 grados según los criterios de Kalamchi (1980) (32). En todas se daña núcleo cefálico, pero además, en el grado II el daño se extiende a la parte

lateral de la fisis, en el III a la parte central de la fisis, y en el IV a toda la fisis.

El grado V representa un grado de severidad máxima, a tal extremo que se considera como no clasificable y abarca las necrosis que no encajan con los patrones esquematizados en la figura 12.

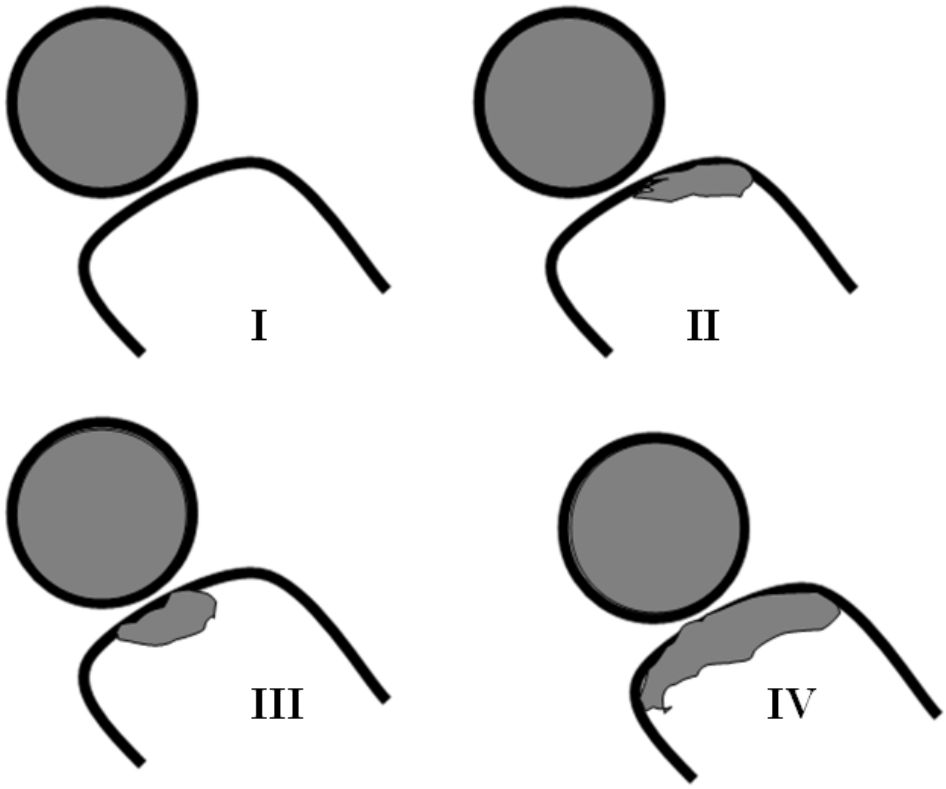


Figura 12. Esquema de la necrosis avascular postoperatoria (Kalamchi). El grado I abarca solamente el núcleo de osificación cefálico. El grado II involucra además la región lateral de la fisis. El grado III afecta también la parte central de la fisis. El grado IV abarca la cabeza y toda la fisis. El grado V es de severidad extrema y no se puede esquematizar con un patrón específico, ya que este tipo de daño es tal que se define como "inclasificable".

Los padres de los pacientes tienen **información bajo consentimiento** de dichas complicaciones, y además de la posible necesidad de cirugía complementaria en el transcurso de los siguientes 2 a 5 años o inclusive más, dependiendo de la remodelación del techo acetabular o de la persistencia de la displasia durante el crecimiento. (MacEwen, 1967; Fernández ,1974) (36, 37)

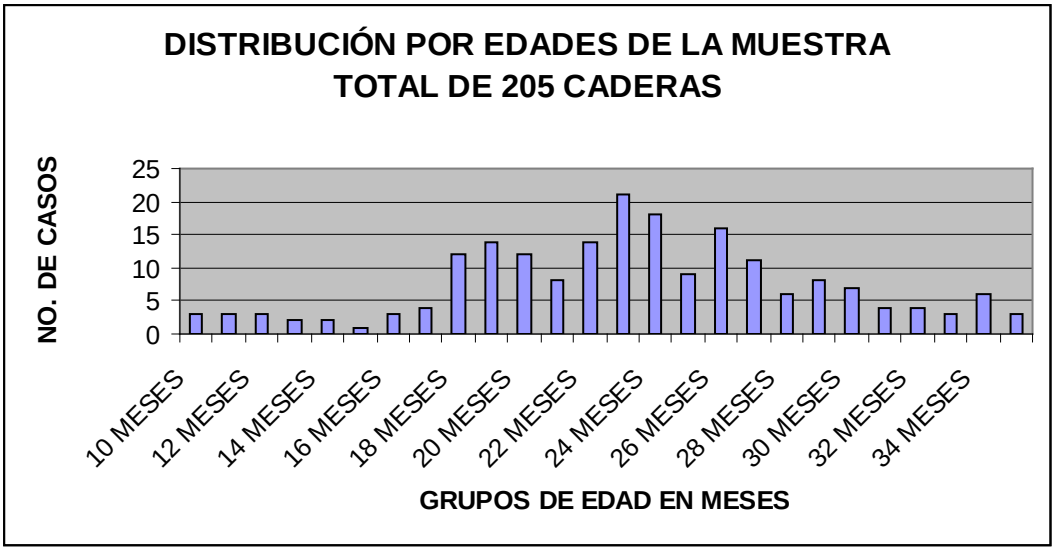
El método de valoración estadística se llevó a cabo mediante mediciones de estadística descriptiva con porcentajes para cada una de las variables dependientes. Se aplicó análisis de riesgo a través del riesgo relativo con intervalos de confianza del 95% y la comprobación de hipótesis con la prueba estadística de Chi^2 para contrastar las proporciones de reluxación, necrosis y la comparación de sus grados de severidad. Las diferencias se consideraron significativas siempre que se obtuvieran valores de $p<0.05$.

Como no se planeó a priori el tamaño de las muestras para cada tratamiento, se hizo una estimación *post hoc* de la potencia estadística observada para cada uno de los contrastes.

En virtud de que los casos de cadera congénita luxada se siguen presentando y se siguen tratando mediante el plan progresivo después del corte de valoración de junio de 2010 y se continúa con el tercer método de tratamiento, debe señalarse que dicho corte fue solamente para fines de la evaluación mencionada, con el objeto de contar con un plazo mínimo de un año de seguimiento, ya que la necrosis aparece por lo general después de seis meses de la intervención y se considera que un año es plazo completamente suficiente para identificar esta complicación.

7. RESULTADOS

Se analizaron 193 casos de niños con 205 caderas luxadas, 63% del lado izquierdo y 37% lado derecho, 173 (89.6%) del género femenino y 20 (10.3%) del masculino, con una media de edad de 23 meses, dentro de un rango de 10 a 35 meses. (Gráfica 1)



Grafica 1. Muestra que la distribución por edades de los integrantes del universo total para tratar caderas luxadas, presenta una curva muy extendida pero cercana a la distribución normal.

Las 205 caderas estuvieron distribuidas en los tres tratamientos de la siguiente manera: 97 en el A, 53 en el B y 55 en el C.

Las complicaciones a corto y mediano plazo relacionadas con la cadera propiamente dicha en cada una de las tres series de pacientes se señalan a continuación para cada serie. Las complicaciones no inherentes a la cadera también se señalan por regla más adelante, aunque no son motivo de discusión.

Tratamiento A. Se aplicó en la primera serie, que incluyó a 97 caderas después de eliminar 11 casos con 13 caderas que abandonaron el tratamiento.

Esta serie se inició en octubre de 2005 y se concluyó en abril de 2008, correspondiendo a los niños tratados mediante cirugía de reducción de la cadera sin ligamentopexia y con 6 meses de inmovilización total distribuidos en dos periodos de 3 meses cada uno, 3 en posición humana y 3 en posición de Lorenz.

Tratamiento B. Se aplicó en la segunda serie que incluyó 44 casos útiles con 53 caderas luxadas, después de eliminar 2 casos con 4 caderas luxadas que abandonaron el tratamiento. Esta serie se inició en abril de 2008 y se interrumpió en abril de 2009. Se hizo reducción y además ligamentopexia. El yeso postoperatorio se colocó en extensión y abducción de 25 a 35 grados de las caderas (o posición de Lorenz) durante 3 meses.

Tratamiento C. Se aplicó en la tercera serie que incluyó un total de 45 casos útiles con 55 caderas, después de eliminar 4 casos con 4 caderas luxadas, que abandonaron el tratamiento. Se inició en mayo de 2009 y se hizo un corte de evaluación en junio de 2010. El corte en esta fecha fue para contar como mínimo con un año de seguimiento al mes de junio de 2011, para detectar la necrosis postoperatoria. El tratamiento fue de reducción y ligamentopexia, con 3 meses de yeso en posición humana.

Las complicaciones para las 3 series fueron las siguientes:

Reluxación. Tratamiento A. La reluxación se presentó en 7 de las 97 caderas (7.2%). En todos los casos, esta complicación sucedió dentro de la primera semana consecutiva a la cirugía, es decir, la reluxación se manifiesta casi siempre desde un principio, lo cual se detectó en la radiografía tomada rutinariamente después de la primera semana de la cirugía. (Figura 13)

Figura 13. Niña de 2 años, con mes y medio de operada. Ambas caderas originalmente luxadas se operaron, pero ocurrió reluxación de la derecha dentro del yeso.

La reluxación se resolvió mediante una segunda cirugía llamada de revisión, por el mismo abordaje inguinal interno, asegurando el desbridamiento y despeje de la cavidad acetabular, así como la reducción y sujeción de la cabeza femoral.

Tratamiento B. Hubo reluxación en 10 caderas (17.8%). La reluxación se detectó igualmente en el transcurso de la primera semana después de la cirugía. (Figuras 14 y 15)

Esta complicación también se resolvió mediante una segunda cirugía de revisión con modificaciones, que consistieron en lo siguiente: si el fémur presentaba coxa valga y exceso de anteversión, se hizo osteotomía varo-desrotadora para reducir por segunda vez la cadera y se inmovilizó también en extensión y abducción. Si no había tal defecto en el cuello femoral, la cadera se redujo por segunda vez y se inmovilizó en posición humana. (Figura 16)

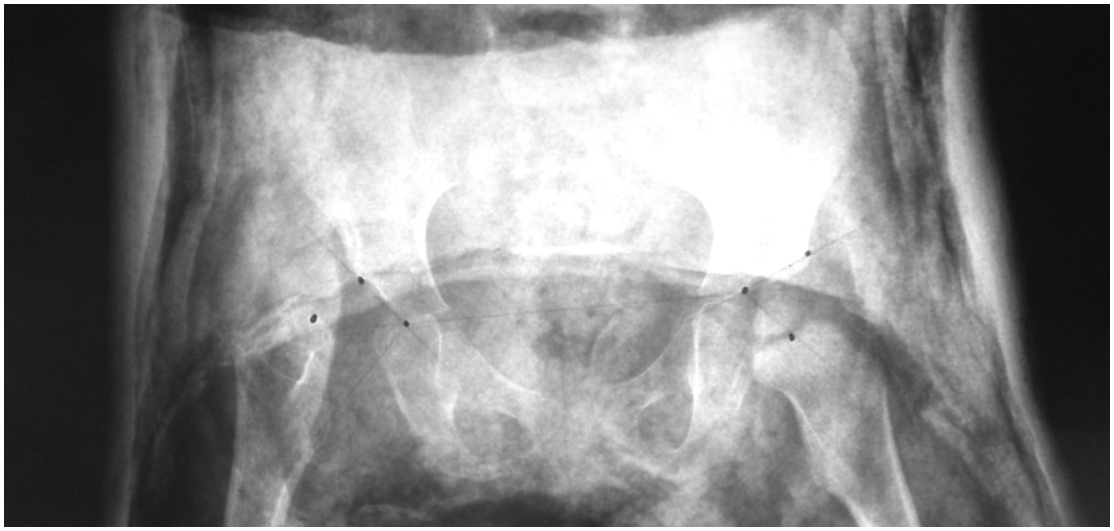


Figura 14. Tratamiento B. Radiografía que muestra la cadera derecha reluxada dentro del yeso. La cantidad de abducción en que se colocaron las caderas parece insuficiente, ya que sólo tiene 10 grados de abducción. Se asume que esta escasez de abducción, facilitó la reluxación.

Figura 15. Tratamiento B. Misma paciente de la figura 21. Yeso postoperatorio con abducción insuficiente. La abducción escasa, de alrededor de 10 grados que se dio a las caderas en el yeso pudo haber propiciado que la cadera derecha se reluxara.

Tratamiento C. La reluxación se presentó solamente en una cadera (1.6%).

Figura 16. Tratamiento B. Radiografía del mismo caso de las dos figuras previas. La cadera derecha finalmente se mantuvo estabilizada después de la cirugía de revisión, e inmovilización en posición humana.

La tabla 2 muestra que la tasa de incidencia acumulada de reluxaciones fue significativamente diferente entre los tres grupos de tratamientos (Chi^2 10.3, para 2 grados de libertad, p = 0.006).

Tabla 2. Tasa de incidencia acumulada de reluxaciones de cadera según tipo de tratamiento.

Tratamiento	Incidencia de Reluxación		Total
	SI	NO	
A	7 (7.2 %)	90 (92.8 %)	97 (100.0%)
B	10 (18.9%)	43 (81.8%)	53 (100.0%)
C	1 (1.8%)	54 (98.2%)	55 (100.0%)
Total	18 (8.8 %)	187 (91.2%)	205 (100.0 %)

Al desglosar el análisis comparativo (tabla 3), la técnica A tuvo un efecto protector significativo respecto a la técnica B pero no frente a la técnica C, cuya tasa global fue menor que en A; sin embargo, la técnica B tuvo un riesgo relativo de reluxaciones 10.3 veces mayor que la C (p = 0.003) y 3.0 veces

mayor que A (p = 0.03).

Tabla 3. Riesgo relativo de reluxación en la comparación por pares de tratamientos

	Tratamientos		P	RR	IC 95 %	Potencia estadística Observada
	A (n = 97)	B (n = 53)				
Reluxación	7 (7.2%)	10 (18.9%)	**0.03**	**0.38**	0.15-0.94	71.5%
	A (n = 97)	C (n = 55)				
Reluxación	7 (7.2%)	1 (1.8%)	0.14	**3.9**	0.5-31.4	61.4%
	B (n = 53)	C (n = 55)				
Reluxación	10 (18.9%)	1 (1.8%)	**0.003**	**10.3**	1.3-78.2	80.5%

Como se señaló en párrafos previos, la reluxación requirió siempre una segunda cirugía, llamada cirugía de revisión, para asegurar la liberación del acetábulo y la contención de la cabeza femoral dentro de su cavidad. El yeso postoperatorio de la segunda cirugía fue en posición humana Todas las caderas reoperadas para corregir la reluxación se mantuvieron estables.

Necrosis. Tratamiento A. Sufrieron necrosis 32 de las 97 caderas (32.9%). De acuerdo con la clasificación de Kalamchi en 5 grupos de severidad, correspondieron 26 caderas al grado I (81.2%), 3 caderas al grado II (9.3%), 2 caderas al grado III (6.2 %), una al grado IV (3.2%) y ninguna al grado V. Todos los casos de necrosis han sido recuperables.

Tratamiento B. Apareció en 16 caderas (28.5%), de las cuales en 12 fue de grado I (75.0%), grado II en 3 (18.7%) y grado IV en 1 (6.2%).

Tratamiento C. Se presentó en 11 (18.6%). Los casos de necrosis se clasificaron en 7 del grado I (63.6%), 3 del grado II (27.2%) y uno del grado III de Kalamchi (9.0 %).

En relación con la tasa acumulada de necrosis, globalmente las diferencias no fueron significativas entre los tres grupos de tratamiento (Chi cuadrada 2.95, 2gl, p = 0.22). (Tabla 4)

Tabla 4. Tasa de incidencia acumulada de necrosis de cadera según tipo de tratamiento

Tratamiento	Incidencia de necrosis		Total
	SI	NO	
A	32 (33.0 %)	65 (67.0 %)	97 (100.0%)
B	16 (30.2%)	37 (69.8%)	53 (100.0%)
C	11 (20.0%)	44 (80.0%)	55 (100.0%)
Total	59 (28.8 %)	146 (71.2%)	205 (100.0 %)

En el desglose comparativo, se observa que la tasa global de necrosis de C está muy cerca de ser significativamente menor a la de A (p = 0.08) aunque no a la de B. (Tabla 5)

Tabla 5. Riesgo relativo de necrosis en la comparación por pares de tratamientos

	Tratamientos		P	RR	IC 95 %	Potencia estadística Observada
	A (n = 97)	B (n = 53)				
Necrosis	32 (33.0%)	16 (30.2%)	0.43	**1.0**	0.6-1.7	52.3%
	A (n = 97)	C (n = 55)				
Necrosis	32 (33.0%)	11 (20.0%)	**0.08**	**1.6**	0.9-3.0	65.1%
	B (n = 53)	C (n = 55)				
Necrosis	16 (30.2%)	11 (20.0%)	0.22	**1.5**	0.7-2.9	58.7%

Ahora bien, al distribuir los casos de necrosis de acuerdo con los grados de severidad de la escala de Kalamchi, se observa que A tendría una modesta ventaja tanto sobre B como sobre C, ya que A mostró las tasas más altas de necrosis grado I y las menores de grado II-IV (p = 0.27). (Tabla 6)

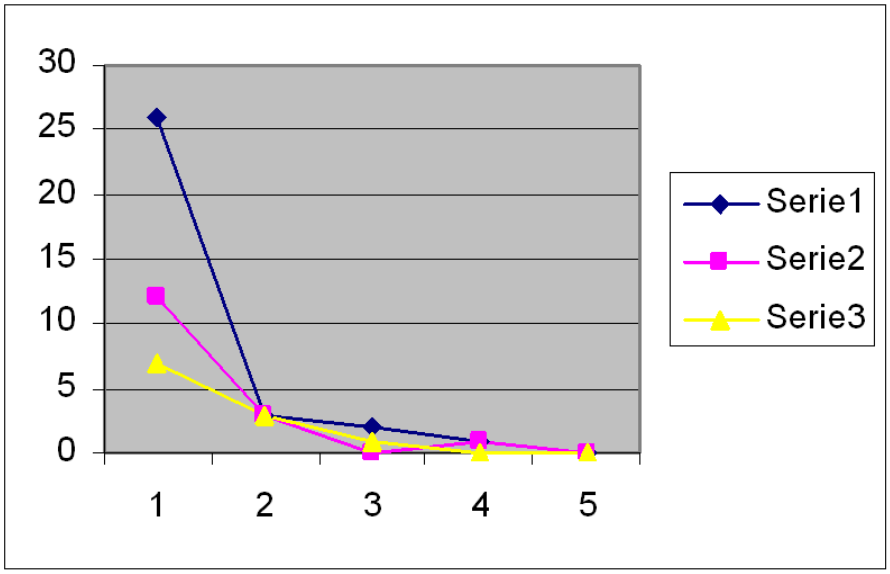
Tabla 6. Grados de severidad de la necrosis según tipo de tratamiento.

Kalamchi	Tratamientos					
	A (n = 97) vs B (n = 53)		A (n = 97) vs C (n = 55)		B (n = 53) vs C (n = 55)	
0	65 (67.0%)	37 (69.8 %)	65 (67.0%)	44 (80.0%)	37 (69.8 %)	44 (80.0%)
I	26 (26.8%)	12 (22.6%)	26 (26.8%)	7 (12.7%)	12 (22.6%)	7 (12.7%)
II	3 (3.1%)	3 (5.7%)	3 (3.1%)	3 (5.7%)	3 (5.7%)	3 (5.7%)
III	2 (2.1%)	0 (0.0%)	2 (2.1%)	1 (1.8%)	0 (0.0%)	1 (1.8%)
IV	1 (1.0%)	1 (1.9%)	1 (1.0%)	0 (0.0%)	1 (1.9%)	0 (0.0%)
P	0.71		0.27		0.42	
Potencia observada	51.9%		58.3%		55.5%	

Como se puede observar en la tabla 6, la potencia estadística al momento del corte es reducida, porque los universos de las tres muestras aparentan poca comparatividad entre sí.

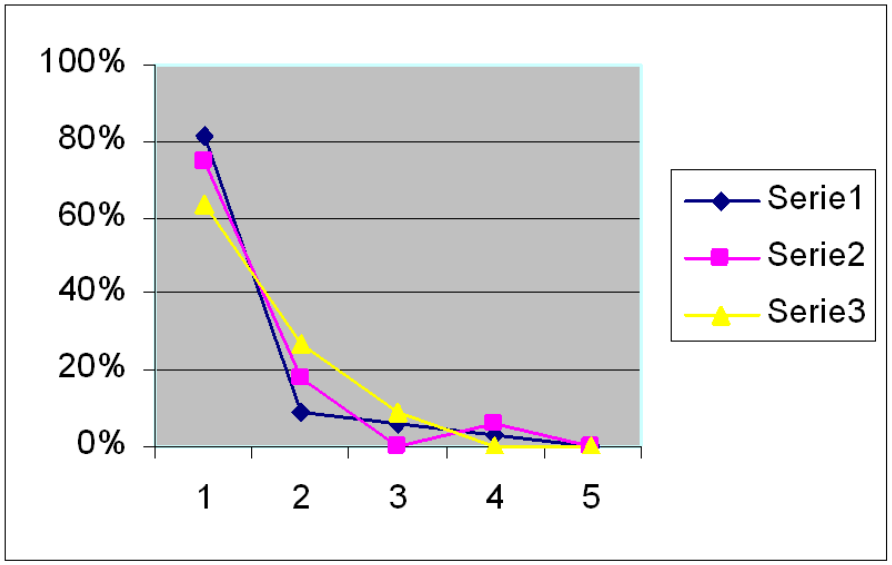
Sin embargo debe señalarse que la primera serie se considera con una N suficiente; no así la segunda por interrupción anticipada, pero la tercera, en el área de atención de la clínica de cadera congénita del Instituto, se continúa con dicha técnica a la fecha de esta publicación, contando ya con 40 casos adicionales, operados después del corte de evaluación, todos con el mismo método C y con resultados similares, pero con la salvedad de que todavía no cumplen el mínimo de un año de seguimiento para la valoración de la necrosis.

La distribución por casos totales de necrosis y por porcentajes de severidad de la misma para cada una de las tres series, se puede observar en las gráficas 2 y 3.



Gráfica 2. Número de caderas con necrosis postoperatoria de las tres series. Se encuentra que la mayor parte corresponden al grado I que significa mínima severidad de la necrosis postoperatoria de la cabeza femoral. Como regla, en este nivel todas son recuperables sin secuelas.

La gráfica 2 muestra que la mayor parte de los casos de necrosis fueron de la mínima gravedad o grado I de Kalamchi, independientemente del tratamiento impartido, pero siempre sin clavos en la cadera.



Grafica 3. Porcentajes de caderas que sufrieron necrosis para cada uno de los 3 grupos estudiados, de acuerdo con el grado de severidad de Kalamchi. La gráfica muestra para los 3 grupos que la mayoría de los casos tuvieron necrosis grado I y sólo en mínimos porcentajes la necrosis fue de grado II, III o IV, con porcentajes similares en los grados de menor severidad, p=0.71 (Chi^2). Puesto que el universo de las tres series muestra una N variable, la expresión de los datos en porcentajes ilustra una mayor homogeneidad en los resultados de la severidad de la necrosis postoperatoria. La gráfica es comparable a los resultados de Kalamchi para el grupo de edad de 1 a 2 años.

La gráfica 3 ilustra en porcentajes, que la necrosis de grado mínimo de severidad corresponde igualmente en su mayoría al grado I para las 3 series en este grupo de edad de 1año a 2 años y 11 meses, p=0.71 (Chi^2 de Spearman), sin diferencia en la severidad para ningún grupo. Es decir ninguno de los 3 tratamientos produce porcentajes elevados de necrosis severa.

Por otra parte, tampoco se observaron casos de severa necrosis como los observados con la aplicación de clavos y procedimientos múltiples.

Se puede observar un caso de necrosis Kalamchi-II de la cadera izquierda en la figura 17 que por no ser severa, fue recuperable por sí sola con el crecimiento como se observa en la figura 18.

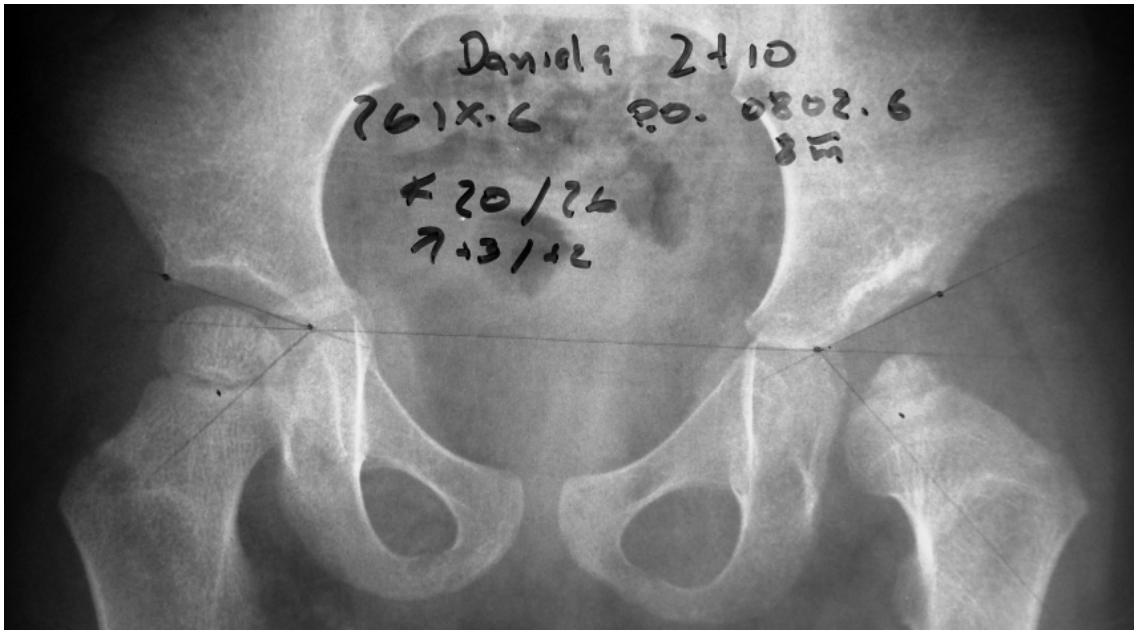


Figura 17. Radiografía de una niña de 2 años y 10 meses. A 7 meses de operada la cadera izquierda, que es estable pero muestra datos de necrosis Kalamchi-II, con afección del núcleo de la cabeza femoral y de la región externa de la fisis.

Globalmente la necrosis se presentó por género en 10 de los 20 varones de la serie total lo que significa un 50% (8 de 12 en serie A, 1 de 3 en serie B y 1 de 5 en serie C) y en niñas se presentó en 49 de las 173 estudiadas, para un

28.3% (24 de 94 en serie A, 15 de 43 en serie B y en 10 de 40 en serie C). Estos datos sólo muestran una cierta tendencia mayor para necrosis en varones, pero la magnitud de su universo es demasiado pequeña para asumir factores estadísticos.

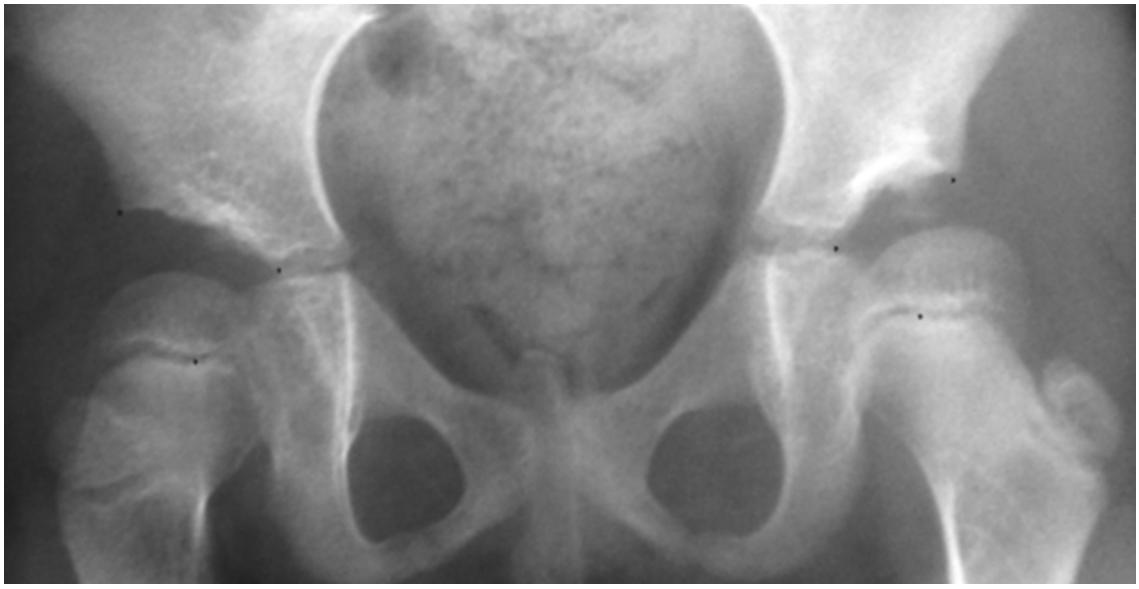
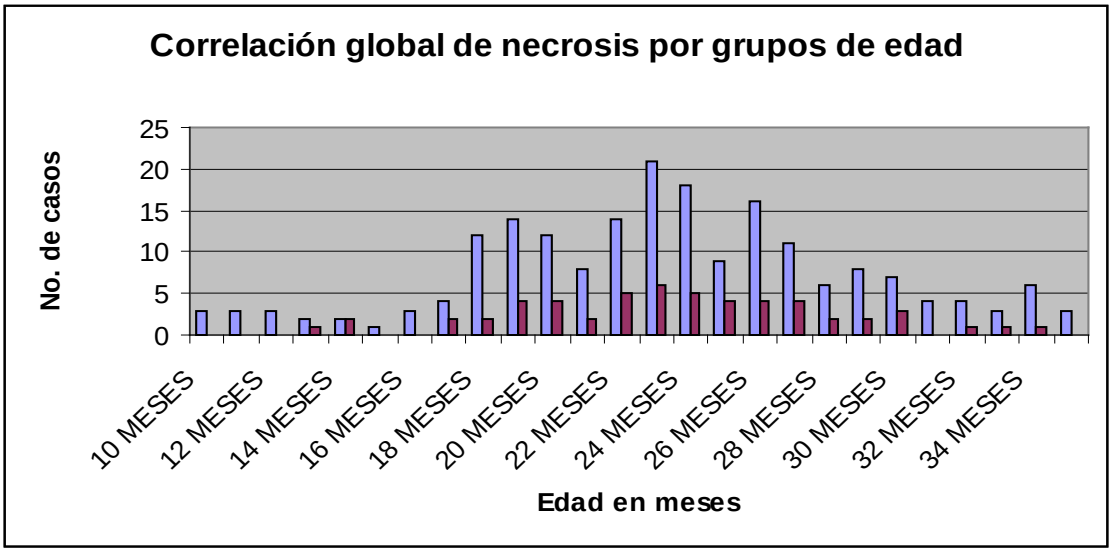


Figura 18. La misma paciente de la figura 18, después de 2 años y 5 meses, con recuperación total de la necrosis de la cabeza femoral.

La frecuencia global de necrosis se observa en la gráfica 4, donde se muestra que no se encontró diferencia entre los rangos de edad.

Solamente se encontró una correlación proporcional con las frecuencias absolutas encontradas para la casuística total.



Gráfica 4. La comparación global de los casos de necrosis solamente mostró correlación con las frecuencias totales, pero sin predominio por grupos de edad.

Otras complicaciones. Infección. Se considera inherente a cualquier tipo de cirugía. En la serie A se presentaron 2 casos de infección de la herida (1.8%) que se resolvieron con limpieza quirúrgica y antibióticos.

Neurotmesis. Hubo un caso (0.6%) de lesión neural correspondiente al nervio crural, en una niña, cuya reducción quirúrgica se realizó con extrema dificultad, a pesar de las tenotomías del psoas y de los músculos aductores y de amplia capsulotomía, así como de cortes radiados en el labrum, se requirió adicionalmente la tenotomía del músculo recto anterior. El nervio crural era indistinguible del tendón del músculo recto anterior. Al seccionar el músculo, el nervio fue seccionado accidentalmente. Se efectuó neurorrafia en el mismo acto transoperatorio con recuperación de un 85% de la función cuadricipital.

Finalmente hubo 2 casos de defunción. El primero sucedió tardíamente y fuera de la institución, después de 1 año y 10 meses de la cirugía. Se desconocen las causas de la defunción.

Puesto que esta paciente cumplió con los criterios de inclusión quedó

como caso útil dentro de los resultados. El segundo ocurrió en las primeras horas del postoperatorio de una segunda cirugía o cirugía de revisión, en una niña que había sufrido reluxación después de la primera reducción quirúrgica. Durante el segundo acto quirúrgico hubo sangrado profuso, se requirieron múltiples transfusiones sanguíneas y posteriormente ocurrió un síndrome de coagulación intravascular generalizada. La paciente se eliminó del registro al no cumplir con los criterios de inclusión.

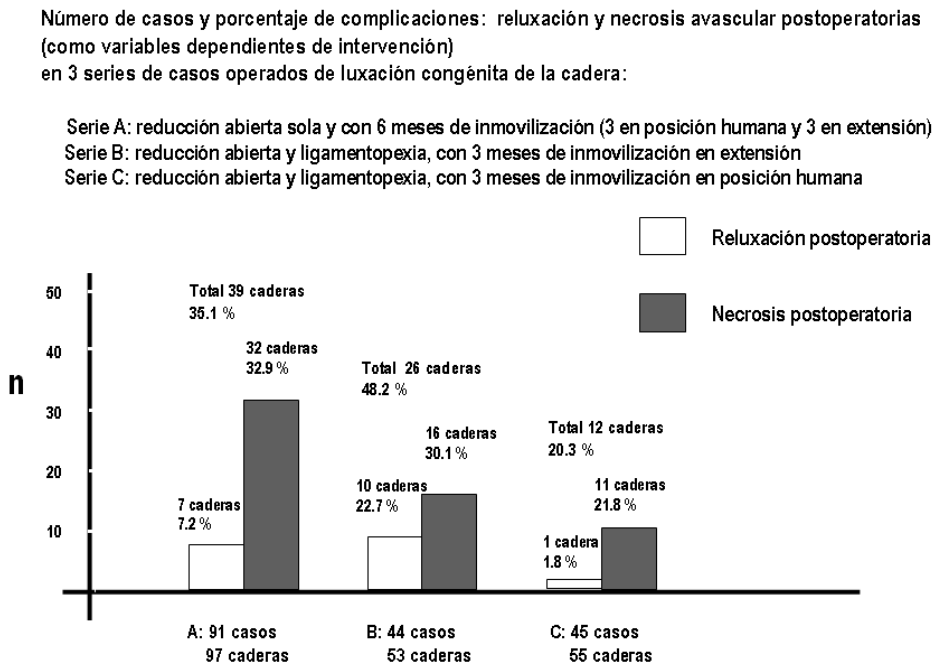
Tratamiento B. Además de las complicaciones relativas a reluxación y necrosis, hubo un caso de infección de la herida que se resolvió con desbridamiento y antibióticos.

Puesto que en este grupo B el porcentaje de reluxaciones fue mucho mayor que en el grupo A, ello obligó a llevar a cabo interrupción anticipada del método de tratamiento, en especial en lo referente al modo de inmovilización postoperatoria y esa es la razón por la cual este grupo agrupa a un número reducido de individuos.

Tratamiento C. Hubo 3 casos de infección de la herida quirúrgica que se resolvieron con antibióticos y curaciones.

Comparando los resultados globales de las dos variables dependientes estudiadas, la necrosis en las tres series, que apareció con porcentajes de 32.4%, 30.1% y 21.8%, no muestra diferencia estadísticamente significativa (Chi^2, p=0.57). (Gráfica 5)

Se elimina la necesidad de la prueba estadística de Kruskal-Wallis para tres series no relacionadas, en virtud de que la curva de distribución de la totalidad de los casos es muy cercana a lo normal.



Gráfica 5. Gráfica global de resultados que muestra el número y porcentaje de caderas reluxadas y de caderas necrosadas para cada uno de los tres grupos. Se observa (cuadros blancos) que el grupo B fue el que presentó el mayor número y proporción de reluxaciones, mientras que en el grupo C esta complicación apareció solamente en un caso. La diferencia sí es significativa para el grupo C, con $p<0.05$ (Chi^2), lo cual respalda el protocolo de trabajo para continuar con el tratamiento C que consiste en ligamentopexia durante la cirugía y la inmovilización postoperatoria en posición humana por 3 meses. Asimismo se observa (cuadros grises) que los porcentajes de necrosis, aún siendo mayores para las series A y B, no muestran diferencia estadísticamente significativa, con $p=0.57$ (Kruskal-Wallis para 3 series independientes).

En el caso de la reluxación, cuyos porcentajes fueron de 7.2%, 22.7% y 1.8% se encontró que sí hubo diferencia significativa en favor del tercer método quirúrgico, que mostró porcentajes mínimos de reluxación ($p<0.05$) mediante una prueba de Chi^2 para tres grados de libertad. Para esta variable se acepta la hipótesis de trabajo en favor del tratamiento C.

La figura 19 muestra un caso de resultado satisfactorio. Se trata de una niña de la serie A con displasia y luxación de la cadera izquierda, que después de 4 años de operada ha desarrollado una buena osificación del acetábulo, en particular haciendo referencia al margen lateral del borde acetabular, donde todavía se observa el proceso de osificación en curso.

Figura 19. Esta imagen radiográfica muestra el resultado satisfactorio que debería esperarse de cualquier tratamiento. En este caso, se trata de una niña de la serie A, a la edad de 5 años y 4 meses, después de 4 años de operada de reducción de la cadera izquierda, con buena evolución e índices acetabulares de 7 y 8 grados. El centraje es satisfactorio y no hay necrosis de las cabezas femorales. El recuadro superior muestra la displasia original del acetábulo izquierdo que era de 33 grados al inicio de su estudio.

Esta paciente es ejemplo de un resultado satisfactorio como debería ser esperado en la mayor parte de los casos, debiendo ocurrir teóricamente así, de manera independiente para cualquier técnica operatoria que se pudiera aplicar.

8. DISCUSIÓN

Como principio debía aceptarse, que ameritaba revisión el método que se aplicaba en nuestro servicio previamente al presente estudio, en el que se utilizaban múltiples clavos transarticulares en la cirugía para la cadera congénita, con casos muy severos de necrosis de la cabeza femoral y del acetábulo y con destrucción de la cadera desde la infancia.

El razonamiento que han empleado algunos autores como argumento para justificar los métodos combinados, de reducción de la cadera y osteotomías agregadas, ha usado como base la economía de carga operatoria para el paciente, asumiendo que los defectos pueden resolverse en un solo tiempo y para siempre. (Salter, 1961) (26)

Uno de los problemas observados en la práctica quirúrgica es que cuando se agregan osteotomías, la cadera se vuelve muy inestable y requiere de la estabilización adicional con clavos múltiples. Las osteotomías también seccionan arterias, ya sea en el fémur o en el iliaco, con la producción de zonas de isquemia en el territorio irrigado por las mismas. Se trata de arterias terminales sumamente pequeñas cuya sección expone con facilidad al riesgo de la necrosis del hueso.

El tamaño de la cabeza femoral en los niños de uno a dos años de edad con frecuencia no alcanza los 2 cm de diámetro. Por lo tanto parecería fácil comprender que las lesiones vasculares puedan ocasionar mayor daño en pacientes de menor edad.

Las osteotomías que con frecuencia se acompañan de daño vascular no identificado y el atropello quirúrgico al residuo circulatorio mediante clavos

intraóseos, pueden explicar los grados severos de necrosis después de la cirugía combinada para la cadera congénita

Cuando la cadera se trata en etapas muy tardías el riesgo de necrosis es muy alto y requiere combinar la reducción con acortamiento femoral. De lo contrario, la presión en la cabeza femoral es excesiva después de reducirla y el riesgo de necrosis masiva es muy alto como se muestra en la figura 20.

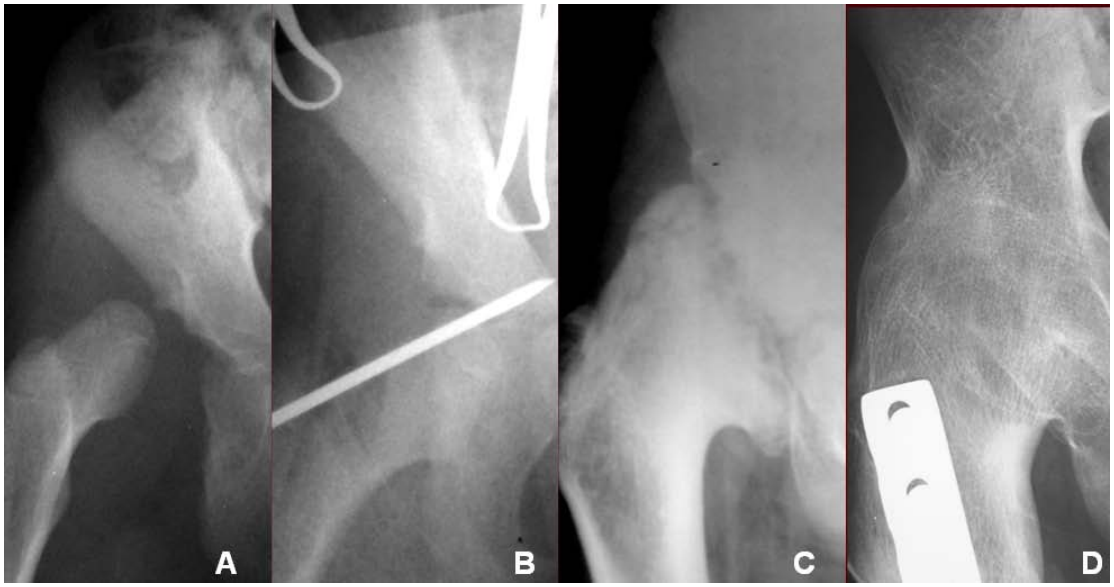


Figura 20. Caso complicado previo a la investigación actual. Esta secuencia radiológica ilustra el caso de una paciente de 7 años con displasia congénita y luxación de la cadera derecha, que no corresponde a los casos de los grupos estudiados en la presente investigación. A. Se observa el acetábulo displásico y la cadera luxada con la cabeza femoral pequeña pero está presente. B. Reducción quirúrgica de la cadera sin acortar el fémur. Al no haber acortado el fémur para reducirlo sin presión y por ser poco estable y difícil de mantener la sola reducción, requirió de fijación con un clavo de Steinmann trans-cefálicoacetabular. Se estima que dicho clavo puede ser un riesgo adicional para la cabeza femoral. C. Después de 2 años de la cirugía, tanto la cabeza del fémur como el acetábulo se han necrosado y solamente persiste una zona plana de fibrosis entre ambas estructuras. La extremidad además se encuentra fija en aducción por lo que se hizo una osteotomía alineadora en la región subtrocantérea. D. Después de 3 años de la primera cirugía, la zona articular ha desaparecido en su totalidad y la cadera se ha anquilosado. Aunque la fijación de la cadera puede ser resolutiva para tratar otras complicaciones y es compatible con actividades de la vida diaria cercanas a lo normal, no es deseable como resultado final del tratamiento de la cadera congénita.

Como ejemplo, la figura 20 ilustra un caso de reducción quirúrgica de la cadera, en una niña de 7 años, que se considera una etapa muy tardía para

iniciar el tratamiento, en quien se utilizó clavo trans-articular, presentándose la complicación señalada como necrosis grado V o no clasificable, con pérdida total de la cadera, que tuvo como desenlace final la anquilosis de la articulación.

Se asume que mediante el presente protocolo se han eliminado los niveles de severidad de las complicaciones como las que se han ilustrado aquí.

La primera serie del presente estudio representa el inicio de la eliminación de la fijación de la cadera con clavo trans-articular, que en este punto no se considera del todo abandonada porque el periodo total de inmovilización de seis meses es demasiado largo. Si bien la inmovilización contribuye al aseguramiento de la cadera en su lugar, cuando es muy prolongado tiende a ocasionar osteoporosis y coloca a algunos pacientes en riesgo de fractura del fémur, por ejemplo durante el proceso manipulativo de la rehabilitación.

El porcentaje de necrosis de 32.9% en nuestra primera serie, se encuentra por encima de autores como Ferguson, Roose y Ucar (24, 38, 40) que reportan del 0 al 20%, pero significativamente abajo de los reportados por el propio Kalamchi (32) y por Guinchard (43), que señalan cifras de necrosis del 67 al 95%.

Estos porcentajes muestran una variabilidad tan amplia que se observa excesiva.

Por una parte, asumir que se tiene cero por ciento de necrosis como informan Ferguson (24) y Roose (38) parece poco verosímil, puesto que es difícil aceptar porcentajes absolutos en cualquiera de las ramas de la medicina, donde no es posible que la totalidad de los casos se encuentren en un solo

extremo de la distribución, ya fuere como factor nocivo o protector.

El 20% de necrosis reportado por Ucar (40) es perfectamente aceptable como cifra de referencia, mientras que porcentajes tan elevados como 67% como lo refiere en sus estudios el propio Kalamchi (32), autor de la escala de necrosis, se observa un excesivo rigor en la calificación y parecen haberse calificado como necrosis los cambios vasculares normales conocidos como epifisitis, que no consisten necesariamente en necrosis de la cabeza femoral.

En el máximo extremo queda el informe de Guinchard (43), quien al reportar 95% no la considera como una complicación, sino como algo que sistemáticamente ocurre y por lo tanto propone que cualquier cambio vascular que se presente en el postoperatorio de la cadera congénita, se observe como algo que es normal y no como complicación.

Regresando al 32.9% de necrosis en nuestra primera cohorte, este porcentaje debe considerarse un poco por arriba de los límites altos de lo aceptable.

Tomando en cuenta este porcentaje, al cual se acompañaron otros aspectos negativos como la rigidez postoperatoria que apareció en algunos casos, con rehabilitación difícil, se tomó la decisión de interrumpir este método de tratamiento, que debía substituirse por otro más seguro.

Los posibles aspectos causales de necrosis en la primera serie del presente estudio podrían haber sido, la aplicación de puntos de presión en el yeso, en la posición humana, en particular en la región del trocánter mayor, con el objeto de prevenir la reluxación y otro factor causal sería el tiempo de inmovilización prolongada.

El problema es que cualquier punto de presión puede comprimir o en

otras palabras “exprimir” la circulación de la cabeza del fémur y necrosarla.

El punto de vista del departamento de rehabilitación pediátrica sobre la rigidez postoperatoria y la fácil exposición a fracturas, contribuyó a la toma de decisión de modificar método operatorio y postoperatorio.

Con el objeto de disminuir los casos de rigidez se decidió disminuir el periodo de yeso postoperatorio de 6 a 3 meses.

Asimismo para disminuir la necesidad de puntos de presión en el yeso, se diseñó la utilización del ligamento redondo para suturarlo al acetábulo (ligamentopexia) como un medio adicional de sujeción de la cabeza femoral recién reducida.

Esta fue la modificación fundamental al método quirúrgico aplicado en la segunda serie del estudio consecutivo.

La ligamentopexia es un procedimiento muy poco utilizado, habiendo encontrado sólo un reporte en la literatura, con buenos resultados a largo plazo, después de un periodo de revisión de 8 a 10 años por Wenger (2008) (35)

Los resultados inmediatos de la ligamentopexia en el momento transoperatorio y todavía con la cadera abierta, han mostrado de manera inmediata un nivel de seguridad muy satisfactorio, al incrementar el ángulo de seguridad de Ramsey (1978) (48) a 90 grados. Es decir, la cadera no se luxa a pesar de llevarla hasta una posición en la que se lleva el fémur completamente al frente, eliminando la totalidad de la abducción.

Sin embargo no se tiene información de que existan estudios realizados sobre la fuerza tensil del ligamento redondo, cuyo tejido es demasiado laxo y no presenta un aspecto de verdadera resistencia a la tracción. Su fuerza tensil

estrictamente debe ser muy baja y no se puede pretender que la cadera pudiera resistir tracción o movimiento libre después de la ligamentopexia.

La ligamentopexia es solamente un elemento de sujeción mínima y el resultado esperado es una contención adicional mínima de la cadera en el postoperatorio inmediato. Ni siquiera se puede saber cuál pueda haber sido el destino del ligamento después de la cirugía, desconociendo si se ha reabsorbido o si ha recuperado volumen y resistencia así como su arteria central y eventualmente una mejor fuerza tensil.

El hecho de que haya aumentado rápidamente el porcentaje de reluxación en esta segunda serie, puede significar que la posición en extensión que se aplicó en los casos de esta serie, se convirtió en un factor de riesgo, con menor seguridad que la posición humana, a pesar de la mejoría del ángulo de seguridad de Ramsey transoperatorio proporcionado por la ligamentopexia.

El método de inmovilización se abandonó, por su poca reproductibilidad, ya que en algunos casos la cantidad de abducción con el yeso postoperatorio fue mucho menor de 30 grados, como un acto que debe considerarse de pobre control manual mientras se sostiene al paciente en el marco ortopédico, todavía anestesiado, para la colocación del yeso. La curva de aprendizaje para esa colocación fue ineficiente.

Se consideró necesario tomar las siguientes acciones: cancelar el tipo de yeso postoperatorio en extensión mediante interrupción anticipada del procedimiento, pero preservar la ligamentopexia por su elevada seguridad transoperatoria y modificar el yeso postoperatorio de nuevo a la posición humana, que tradicionalmente ha sido muy seguro.

La tercera serie o grupo C, representa la conveniencia del método de

sujeción adicional mediante el ligamento redondo junto con el yeso en posición humana postoperatorio, que en el grupo A o primera cohorte había dado menos casos de reluxación.

El tratamiento C, ha preservado en mejores condiciones a las caderas, con un menor número significativo de reluxaciones y solamente una cierta frecuencia menor de necrosis.

La distribución de frecuencias de severidad de la necrosis en todas nuestras series, es comparable a lo mostrado por Kalamchi (32), autor de la escala de evaluación de necrosis, para caderas tratadas en niños mayores de 1 año y de 2 años, es decir, la mayor parte de los casos de necrosis corresponde al grado mínimo igual que en nuestras series. No así cuando los niños son operados antes de la edad de un año, ya que entre los 6 y los 12 meses predomina el grado II de severidad, y en menores de 6 meses predominan los grados II, III y IV. Estos datos permiten comprobar que se ha eliminado el nivel de severidad máxima que se observaba con frecuencia mediante la aplicación de clavos en la cabeza femoral. Si bien la necrosis no se puede eliminar en su totalidad, la severidad con que se presenta permite igualmente ver que todos los casos son recuperables y no hay secuelas en la cadera que produzcan discapacidad definitiva.

El incremento de la severidad de la necrosis en niños menores de un año que reporta Kalamchi (32), puede ser resultado del escaso nivel de maduración circulatoria de la cadera a esa edad, como se señaló previamente. No se operan niños menores de un año en nuestro servicio.

Al evitar las osteotomías complementarias durante la cirugía de reducción, a su vez se ha eliminado el factor inestabilidad causado las mismas,

eliminando la necesidad de clavos en el hueso de niños muy pequeños.

Aunque no hay diferencia con valor estadístico en cuanto a la necrosis, la disminución de su frecuencia y su baja severidad justifican el método C.

Un aspecto de riesgo secundario, como una parte obscura del problema es el concepto de que hay caderas displásicas pero sin luxar al momento del nacimiento, es decir que suelen ser estables. Este tipo de displasia pura sin luxación es aún más difícil de detectar porque la exploración clínica puede ser completamente normal. Estos casos sólo se pueden diagnosticar mediante un catastro radiográfico, que se debería realizar en todos los recién nacidos, como estudio sistemático de tamiz, para precisar los casos con caderas displásicas que no se encuentran luxadas.

Ni siquiera el ultrasonido detectaría a todos los casos de displasia del techo (OTA), puesto que este método detecta imágenes por sus contornos, o bien por sus superficies o por sus planos. El ultrasonido detecta el labrum, los planos musculares y la colocación de la cabeza femoral en relación con el borde acetabular, es decir, si se encuentra en su lugar o si está lateralizada, pero no necesariamente detecta el plano interior de osificación del acetábulo.

Son los casos puros de displasia del desarrollo de la cadera (DDC) cuya osificación puede comprometerse y manifestarse tardíamente en el adulto joven mediante cambios artrósicos prematuros.

La cadera congénita debe detectarse al nacimiento en todos los casos y sin excepciones.

Para efectos diagnósticos universales inicialmente lo ideal es tomar la radiografía en el recién nacido, colocado en decúbito supino y con las rótulas al cenit, puesto que las rótulas al frente (o al cenit para recién nacidos y

lactantes), significan una constante o posición de referencia para las caderas.

Existe evidencia de que las mediciones de centraje son confiables, aún si los miembros pélvicos se encuentran en cualquier posición, como puede ser en rana o en posición de centraje con rotación interna y abducción.

En el reciente estudio de confiabilidad del método de medición que se utiliza en el Instituto Nacional de Rehabilitación, presentado en la Universidad Nacional Autónoma de México, se encontró en 460 caderas pediátricas, evaluadas con radiografías frontales simples, un valor predictivo positivo de 94.8% (de 77 caderas con medidas radiológicas de luxación, 73 caderas sí estaban luxadas clínicamente (verdaderas positivas), de tal manera que las restantes 4 no estaban luxadas (falsas positivas). Por contraparte, de 383 caderas con mediciones radiológicas normales, 375 caderas estaban en su lugar (verdaderas negativas), mientras que 8 permanecían clínicamente luxadas a pesar de mediciones radiológicas normales (falsas negativas), para un valor predictivo negativo de 97.9%. (Guerrero, 2011) (47)

Tiene que enfatizarse que tanto la displasia del techo como la luxación de la cadera se pueden detectar con radiografías simples aún en la cadera cartilaginosa, es decir, incluyendo los primeros 4 meses de vida.

Queda por precisar asimismo el valor de los tradicionalmente llamados factores predisponentes para la cadera cxongénita como la predisposición familiar, el oligohidramnios, la presentación pélvica y otros (Stevenson, 2009) (49) mientras que Renán (2011) (50) encontró en una revisión sistemática como único factor que soporta el peso de las pruebas como realmente predisponente es pertenecer al género femenino.

9. CONCLUSIÓN

Los resultados más favorables de la tercera serie, han permitido continuar con la aplicación del método de ligamentopexia en el transoperatorio y la inmovilización en posición humana postoperatoria hasta la fecha de corte del presente estudio, de tal manera que al mes de septiembre de 2011 se tiene registrado un incremento progresivo normal a 85 casos en la tercera serie de casos operados, con resultados inmediatos consistentemente satisfactorios, atendiendo a los criterios de inclusión del estudio.

Se puede concluir con el concepto de la mayor utilidad del tratamiento C, que es el que se aplica como sistema en los casos de DDC luxada entre las edades de 10 y 35 meses.

Se acepta la hipótesis alterna, que señala que el tratamiento C proporciona mejores resultados que los primeros 2 tratamientos.

10. PERSPECTIVAS

La principal perspectiva que se mantiene abierta como resultado del presente estudio es que permite continuar con el desarrollo de las líneas de investigación variadas que se mantienen abiertas como son las siguientes:

Dar seguimiento a los aspectos de seguridad quirúrgica para evitar al máximo las complicaciones tanto inmediatas como tardías mediante la continua reevaluación.

Dar igualmente seguimiento para identificar la proporción de los casos de las presentes series que requerirán durante el crecimiento otros procedimientos de cirugía complementaria, en especial el segundo paso para reorientar la cabeza y cuello femorales y evaluar la respuesta acetabular, así como la necesidad del tercer paso que es la reorientación del techo acetabular, en un esfuerzo por confirmar que el método progresivo y mínimo invasivo es el que sigue estando justificado para evitar las complicaciones catastróficas de la cirugía de reducción de la cadera.

Continuar con las líneas de investigación sobre la presencia de micoplasmas y su posible intervención del micoplasma en el origen de la displasia acetabular y de la luxación de la cadera, mediante estudios que permitan proporcionar respaldo a los ya iniciados de detección y de sensibilidad para micoplasmas en la cadera. Aquí se plantean otros de especificidad como reacción en cadera de polimerasa para determinar la especie de los micoplasmas y/o ureaplasmas involucrados en la patología congénita de la cadera. (Waites, 2005; Redon 2010) (51, 52)

También se investigan en el laboratorio de biomecánica los gradientes

de presiones hidrodinámicas en el interior de tubos que semejen la morfología y la dinámica de la circulación de la aorta fetal, que de acuerdo con los elementos de la teoría, estaría literalmente bombeando todos los materiales contenidos en la sangre hacia la región de la cadera embrionaria y fetal.

En este sentido, se desconoce el mecanismo exacto por el cual, como comparación, la artritis séptica en el neonato tiene como foco más frecuente precisamente la cadera, ya que no hay una respuesta mecánica o biológica investigada que proporcione asimismo una respuesta exacta.

Asimismo tiene interés especial poner el marcha la línea de investigación epidemiológica que permita detectar la prevalencia de infección por micoplasma en madres embarazadas, correlacionando los hallazgos que se obtengan con la frecuencia de displasia y luxación de las caderas en su descendencia.

Quedaría también sin respuesta la interrogante de la razón por la cual, en grupos de población africana no existen ni la displasia ni la luxación congénita de la cadera, ya que si se acepta la posible participación de los micoplasmas como agentes causales y se trata de un proceso que involucra la transmisión sexual y la potencial infección transmitida madre-hijo, no hay una explicación investigada que justifique la ausencia de caderas congénitas en comunidades de origen africano. Así como un virus puede producir eventualmente cáncer en el pollo y no en el ratón, el micoplasma podría requerir de la presencia o ausencia de componentes enzimáticos o inmunológicos que no existan en poblaciones de origen africano.

La misma actuación del micoplasma, cuya infección no produce pus, sino solamente destrucción apenas perceptible del tejido donde se encuentra

sembrado, requiere de más investigación.

Finalmente, queda sin respuesta la interrogante sobre el buen desarrollo de la cadera cuando se detecta tempranamente, en su caso a pesar del micoplasma. Se podría asumir que la respuesta aquí señalada del acetábulo displásico y afectado por micoplasma, tempranamente no ha tenido tiempo suficiente de que sus condrocitos hayan sido destruidos y su respuesta es todavía favorable.

Todo lo anterior requiere por una parte de esfuerzos específicos de estudios orientados a la detección de las respuestas que aún no tienen interrogante, de los cuales ya existen en nuestro instituto algunos ya terminados y otros en desarrollo.

Pero además, se requieren periodos no menores a 10 años de observación y seguimiento, de los cuales ya han transcurrido los primeros 6, debiendo contar cuando menos con otros 9 años a partir del momento, para dar seguimiento completo a 10 años a todos los casos incluidos en las 3 series actuales, para agregar suficiente validez estadística por lo que respecta al tiempo de seguimiento a largo plazos y evaluar todas las variables no expuestas aquí.

Para finalizar quedaría pendiente el estudio de las caderas del adulto que sufrieron displasia del desarrollo y alcanzaron la etapa de la artrosis, requiriendo de la aplicación de prótesis. Las cabezas femorales resecadas para colocar las prótesis deben ser examinadas en búsqueda de micoplasmas.

La mayor parte de los estudios aquí comentados, ya se encuentran cuando menos protocolizados y otros ya están comenzados y en desarrollo.

11. BIBLIOGRAFÍA

1. Hamilton WJ, Boyd JD, Mossman HW. Human Embriology. Cambridge. Heffer & Sons LTD. 1952: 153.

2. Testut L, Latarjet M. Tratado de Anatomía Humana. Barcelona. Salvat Editores S.A. Novena Edición 1981, Tomo I: 355-391

3. Hilgenreiner WH. The early diagnosis and early treatment of congenital dislocation of the hip. Med Klin. 1925, 21: 1385-9, 1425-9.

4. Redon TA. Ortopedia para la práctica médica general. Mexico. McGraw-Hill Interamericana. 2006: 241-260.

5. Trueta J. The normal vascular anatomy of the human femoral head during growth. J Bone Joint Surg. 1957, 39-B: 358-394.

6. Luhman SJ, Schoenecker PL, Anderson AM, Basset. The prognostic importance of the ossific nucleus in the treatment of congenital dysplasia of the hip. J Bone Joint Surg. 1998, 80-A (12): 1719-1727.

7. Pacifici M. How do synovial joints come about? J Am Acad Orthop Surg. 2008, 16: 616-617.

8. Fernández HE. El centraje concéntrico de la cadera normal y la reducción concéntrica en la cadera luxada. Estudio radiológico para su determinación y aplicación clínica. Bol Méd Hosp Infant Méx. 1978, 35(1): 159-175.

9. Muñoz GJ. Atlas de mediciones radiográficas en ortopedia y traumatología. McGraw-Hill Interamericana. México. 1999: 183-186.

10. Pavlik A. Stirrups as an aid in the treatment of congenital dysplasias of the hip in children. J Pediatr Orthop. 1989, 9: 157-159.

11. Severin E. Contribution to the knowledge of congenital dislocation of the hip joint. Late results of closed reduction and arthrografic studies of recent cases. Acta Chir Scand. 1941, Suppl 63.

12. Beltrán HS, Celorio A. Luxación congénita de cadera. Diagnóstico y tratamiento en el recién nacido. Primera Jornada Pediátrica. Memorias. Instituto Mexicano del Seguro Social. 1868: 201.

13. Chávez RG, Estrada VA, Villarreal L, Torres R, Chávez MA, Fragoso GF. Frecuencia de malformaciones congénitas en 65,540 recién nacidos vivos. Rev Mex Pediátr. 1969, 38: 3.

14. Fox AA. Luxación congénita de la cadera. Su frecuencia en el Hospital Central Militar, en la revisión de 10,076 recién nacidos vivos durante los años

1962 a 1967 inclusive. An Ortop Traumatol. México. 1972, 8: 331-339.

15. Jones D. Neonatal detection of developmental dysplasia of the hip. J Bone Joint Surg, 1998, 80-B: 943-946.

16. Dahr S. Developmental dysplasia of the hip. Management between 6 months and three years of life. Indian J Orthop. 2003, 37: 227-232.

17. Kokavec M, Bialik V. Developmental dysplasia of the hip. Prevention and real incidence. Bratisl Lek Listy. 2007, 108 (6): 251-254.

18. Fernández HE. Luxación congénita de la cadera. Reducción con tirantes de Pavlik modificados en niños mayores de un año. Informe de 37 casos con 44 caderas luxadas. Rev. Mex. Ortop Traum. 1989, 3: 30-34.

19. Kitoh H, Kawasumi M, Ishiguro N. Predictive factors for unsuccessful treatment of developmental dysplasia of the hip by the Pavlik Harness. J Pediatr Orthop. 2009, 29(6): 552-557.

20. Hassan FA. Compliance of parents with regard to Pavlik harness treatment in developmental dysplasia of the hip. J Pediat Orthop B. 2009, 18: 111-115.

21. Putti V. La displasia congenita dell'anca. Sindrome clinica d'interesse sociale. Conferenza dell'Academia Medica Lombarda, 11 marzo 1938. Scritti Medici. Edizioni Scientifiche Istituto Rizzoli, Bologna. 1952, Vol II: 922-929.

22. Tachdjian MO. Congenital dislocation of the hip. Pediatric Orthopedics. WB Saunders Company. Philadelphia. 1972, Vol. 1: 129-176.

23. Ludloff K. The open reduction of the congenital hip dislocation by an anterior incision. Am J Orthop Surg. 1913, 10: 438-454.

24. Ferguson AB. Primary open reduction of congenital dislocation of the hip using a median adductor approach. J Bone Joint Surg. 1973, 55-A: 671-689.

25. Bibiano EO. Correlación entre la clasificación de Zionts y McEwen y el número de estructuras a modificar con la técnica de Ludloff en la cirugía de reducción de la cadera congénita en menores de 36 meses. Tesis de especialidad. Instituto Nacional de Rehabilitación. México. 2010.

26. Salter RB. Innominate osteotomy in the treatment of congenital dislocation and subluxation of the hip. J Bone Joint Surg. 1961, 43-B: 518-539.

27. Dega W. Ricerche anatomiche e meccaniche sull'anca fetale rivolte a chiarire l'etiologia e la patogenesi della lussazione congenita. Cir Org Mov. 1953, 18: 425.

28. Cordier W, Tönnis D, Kalchschmidt K, Storch KJ, Katthagen BD. Lon-term results after open reduction in developmental hip dislocation by an anterior approach lateral and medial of the iliopsoas muscle. J Pediat Orthop B. 2005,

14: 79-87.

29. El-Sayed MMH. Single stage open reduction, Salter innominate osteotomy and proximal femoral osteotomy for the management of developmental dysplasia of the hip in children between 2 and 4 years. J Pediat Orthop B. 2009, 18: 188-196.

30. Holroyd B, Wedge J. (iii) Developmental dyspasia of the hip. Orthop & Trauma. 2009, 23: 3.

31. Weiner DS, Hoyt WA, O'Dell HW. Congenital dislocation of the hip. The relationship of premanipulation traction and age to avascular necrosis of the femoral head. J Bone Join Surg. 1977, 59-A: 306-311.

32. Kalamchi A, McEwen GD. Avascular necrosis following treatment of congenital dislocation of the hip. J Bone Joint Surg, 1980, 62-A: 876-888.

33. Sierra RL, Fernández HE. Luxación Congénita de la Cadera. México.Limusa. 1992: 129-216.

34. Weinstein SL, Ponseti IV. Congenital dislocation of the hip. Open reduction through a medial approach. J Bone Joint Surg. 1979, 61-A: 119-124.

35. Wenger DR, Mubarak S, Henderson P, Niyanji F. Ligamentum teres maintenance and transfer as a stabilizer in open reduction for pediatric hip dislocation: surgical technics and early clinical results. J Child Orthop, 2008, 2: 177-185.

36. MacEwen GD.Shands AR. Oblique trochanteric osteotomy. J Bone Joint Surg. 1967, 49-A(2): 345-354.

37. Fernández HE. La osteotomía de varización y desrotación en el tratamiento de la hipoplasia del acetábulo. An Ortop Traum (Méx).1974, 10: 315-323

38. **Roose PE et al**. Open reduction for congenital dislocation of the hip using the Ferguson procedure. A review of twenty six cases. J Bone Joint Surg 1979, 61-A: 915-921.

39. Mankey MG, Arntz CT, Staheli LT. Open reduction through a medial approach for congenital dislocation of the hip. J Bone Joint Surg. 1993, 75-A: 1334-1345.

40. Ucar DH, Isiklar ZU, Stanitski SL, Kandemir U, Tumer Y. Open reduction through a medial approach in developmental dislocation of the hip. J Pediatr Orthop, 2004, 24(5): 493-500.

41. Chidambaram S, Abd Halim AR, Yeap JK, Ibrahim S. Revision surgery for developmental dysplasia of the hip. Med J Malaysia. 2005, 60, Suppl C: 91-98.

42. McCarthy JJ, Scoles PV, MacEwen GD. Developmental dysplasia of the hip

(DDH). Curr Orthop. 2005, 19: 223-230.

43. Guinchard SE. Primer curso: La cadera congénita complicada. Instituto Nacional de Rehabilitación. México. 2006.

44. Larios SI, Olivo RA. Incidencia de complicaciones en pacientes operados de reducción abierta de cadera displásica congénita luxada por abordaje medial modificado. Tesis, Instituto Nacional de Rehabilitación, México. 2009.

45. Sánchez MA, Gómez PHJ, Helo YF. Open reduction by means of a medial approach: an alternative for congenital hip dislocation. Rev Esp Cir Ortop Traum. 2009, 53(2): 90-97.

46. Fujii M, Nakashima Y, Yamamoto T, Mawatari T, Motomura G, Matsushita A, Matsuda S, Jingushi S, Iwamoto Y. Acetabular retroversion in developmental dysplasia of the hip. J Bone Joint Surg. 2010, 92-A: 895-903.

47. Guerrero SE, Redon TA, León HSR. Medición de la cadera displásica congénita mediante el método del centraje concéntrico. Estudio de confiabilidad en 460 caderas. Tesis de alta especialidad en ortopedia pediátrica. México. UNAM. Febrero 3, 2011.

48. Ramsey PL, Lasser S, MacEwen GD. Congenital dislocation of the hip. Use of the Pavlik Harness in the child during the first six months of life. J Bone Joint Surg. 1976, 58-A: 1000-1004.

49. Stevenson DA, Mineau G, Kerber RA, Viskochil DH, Schaefer C, Roach JW. Familial predisposition to developmental dysplasia of the hip. J Pediatr Orthop. 2009, 29 (5): 463-466.

50. Renán LHS. Revisión sistemática sobre los factores predisponentes para la displasia de desarrollo de la cadera y luxación congénita. EN PRENSA.

51. Waites KB, Katz B, Schelonka RB. Mycoplasmas and Ureaplasmas as neonatal pathogens. Clin Microbiol Rev. 2005, 18(4): 757-789.

52. Redon TA, Villegas CH, Isunza AOD, Rivera TA, León HSR. Incidental finding of Mycoplasmas in developmental dysplasia of the hip and hip dislocation. Sci Res Essays. 2010, 4 July, 5(13) 1676-1682.