

Artículo original

INMOVILIZACIÓN POSTOPERATORIA CON DISPOSITIVO ABDUCTOR EN LA OSTEOTOMÍA PERICAPSULAR DE PEMBERTON PARA EL MANEJO DE LA DISPLASIA DE LA CADERA EN DESARROLLO

Gabriel Ochoa Del Portillo¹, Víctor Alejandro Vargas Martínez², Luisa Fernanda Delgado Montañez³

1. Profesor asistente, Especialización en Cirugía Ortopédica y Traumatología, Fundación Universitaria de Ciencias de la Salud, Ortopedista Infantil adscrito, Hospital Infantil Universitario de San José, Bogotá, Colombia
2. Especialista en Ortopedia Infantil Fundación Universitaria de Ciencias de la Salud, Ortopedista Infantil adscrito, Hospital Infantil Universitario de San José, Bogotá, Colombia
3. Ortopedia y Traumatología, Universidad El Bosque

RESUMEN

Introducción: La Osteotomía Pericapsular de Pemberton es una alternativa de tratamiento quirúrgico de la displasia de cadera en desarrollo, el manejo posoperatorio inmediato se realiza con inmovilización con espica de yeso. La inmovilización posoperatoria con aparato abductor de caderas es una opción que puede disminuir complicaciones asociadas al yeso y el tiempo quirúrgico. **Metodología:** Se trata de un estudio observacional descriptivo tipo serie de casos de 2007 a 2013, cumplieron criterios 15 pacientes con Displasia de la Cadera en Desarrollo entre 18 meses y 5 años de edad, tratados quirúrgicamente con Osteotomía Pericapsular de Pemberton y recibieron inmovilización postoperatoria inmediata con dispositivo abductor. Se realizaron radiografías pre-operatorias, post-operatoria inmediata y a los 6 meses. Seguimiento clínico a los 6 meses y evaluación de satisfacción a los cuidadores del paciente. **Resultados:** 15 pacientes, 2 hombres, 13 mujeres. Edad promedio: 36.3 meses. Promedio de Índice Acetabular (IA) pre-quirúrgico: 30,9°, postoperatorio inmediato: 16°; a los 6 meses posoperatorio: 19.5°. Arcos de movilidad en rangos de normalidad. Satisfacción por parte de los padres reportada como “muy satisfactoria” en todos los casos. **Discusión:** La utilización de dispositivo abductor como inmovilización post-operatoria inmediata luego de Osteotomía Pericapsular de Pemberton en pacientes con Displasia de la Cadera en Desarrollo es un método de bajo riesgo, siendo una alternativa de inmovilización en el manejo postoperatorio protegiendo la estabilidad requerida del injerto óseo. En la serie presentada se obtienen parámetros de corrección

Recibido: 27 de junio de 2014

Aceptado: 15 de abril de 2015

Dirección de correspondencia: gajo50@hotmail.com

de Índice Acetabular adecuados, evitando complicaciones asociadas a la utilización de espica de yeso y disminuyendo del tiempo quirúrgico restando el tiempo que implica su aplicación.

Palabras clave: Displasia de Caderas, Osteotomía, Inmovilización, Dispositivo.

POSTOPERATIVE IMMOBILIZATION WITH ABDUCTOR DEVICE IN PEMBERTON PERICAPSULAR OSTEOTOMY FOR THE MANAGEMENT OF DEVELOPMENTAL DYSPLASIA OF THE HIP

ABSTRACT

Introduction: Pemberton's pericapsular osteotomy is an alternative for the surgical treatment of developmental dysplasia of the hip. Spica cast immobilization is used in the immediate postoperative period. However, an abduction brace is an option that decreases complications associated with plaster and surgical time. **Methodology:** Descriptive observational case series study from 2007 to 2013. Fifteen patients met inclusion criteria such as developmental dysplasia of the hip, age range 18 months to 5 years, underwent Pemberton's pericapsular osteotomy and immediate postoperative immobilization was performed with an abduction brace. Preoperative, immediate postoperative and 6 months X-rays were performed. Clinical follow-up at 6 months and evaluation of satisfaction patient caregivers were applied. **Results:** Fifteen patients met inclusion criteria. Two were male and thirteen female. Average age was 36.3 months. Average Acetabular index (AI) preoperatively: 30.9°; immediate postoperative: 16° and at 6 months postoperatively: 19.5°. Arcs of motion were within normal ranges after surgery. Satisfaction of parents reported as «very satisfactory» in all cases. **Discussion:** The use of abductor brace as immediate post-operative immobilization after Pemberton's pericapsular osteotomy in patients with developmental hip dysplasia is a low-risk intervention, offering an alternative of immobilization in the postoperative management and protecting the stability of the bone graft. Moreover, in the case series presented, Acetabular index values reached the normal. In addition, it avoids complications associated with the use of spica cast and reduces surgical time by subtracting the time involved in its implementation.

Keywords: hip dysplasia, osteotomy, immobilization device.

INTRODUCCIÓN

La Displasia de la Cadera en Desarrollo (DCD), es una de las causas más frecuentes de artrosis de la cadera (1).

Un gran número de procedimientos han sido desarrollados para el tratamiento quirúrgico de la DCD, los cuales son de 2 tipos: osteotomías reorientadoras acetabulares y acetabuloplastias (2, 3,4).

La Osteotomía Pericapsular de Pemberton (OPP) descrita por su autor en 1965, es un procedimiento en el acetábulo que modifica su forma y volumen al descender su porción anterior y externa, teniendo como fulcro el cartílago trirradiado ha demostrado ser un método eficaz en el tratamiento quirúrgico de la displasia de la cade-

ra (DC) (3,5). La inmovilización postoperatoria rígida con espica de yeso en pacientes con DCD, quienes son sometidos a osteotomías acetabulares, puede retrasar la integración del injerto, retarda la recuperación funcional final normal de la cadera. La aplicación de espica de yeso aumenta el tiempo quirúrgico, y su uso representa riesgo de complicaciones como úlceras por presión, dermatitis, quemaduras, entre otras. La utilización de un dispositivo abductor en pacientes intervenidos con OPP, favorece la funcionalidad normal de la cadera, mejora aspectos relacionados con el aseo y transporte del paciente y se obtienen óptimos resultados radiológicos en cuanto a osteo-integración del injerto (Imagen 1).

IMAGEN 1. APARATO ABDUCTOR DE CADERAS EMPLEADO COMO INMOVILIZACIÓN POSOPERATORIA EN LA OSTEOTOMÍA PERICAPSULAR DE PEMBERTON, PACIENTE DE 4 AÑOS A LAS 6 SEMANAS POSOPERATORIO

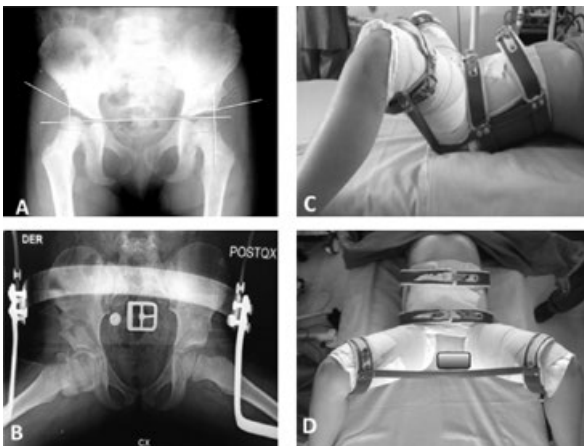


Fuente: archivo personal de los autores.

METODOLOGÍA

Estudio Observacional descriptivo tipo Serie de Casos, retrospectivo 2007 a 2013, pacientes con diagnóstico de DCD entre 18 meses y 5 años de edad al momento de la intervención quirúrgica consistente en OPP con inmovilización postoperatoria inmediata con dispositivo abductor metálico previamente confeccionado a las medidas individuales de cada paciente (Imagen 2). Se solicitó y obtuvo aprobación del comité de ética institucional para la realización del estudio. Hubo seguimiento periódico postoperatorio en la consulta externa y se obtuvo documentación radiológica y de datos demográficos que soportaran cada caso de la serie.

IMAGEN 2. PACIENTE DE 4 AÑOS DE EDAD. RADIOGRAFÍA PREQUIRÚRGICA SIGNOS DE DISPLASIA DE CADERA EN DESARROLLO (A), OSTEOTOMÍA PERICAPSULAR PEMBERTON DERECHA Y ARTROGRAFÍA (B), DISPOSITIVO ABDUCTOR EN EL POSOPERATORIO INMEDIATO (C Y D)



Fuente: archivo personal de los autores.

Se hallaron registros de 21 pacientes, cumpliendo con los criterios de inclusión 15 de ellos.

Criterios de inclusión:

- Pacientes con DCD
- Edad: 18 meses a 5 años
- Indicación y realización de tratamiento con OPP con auto o aloinjerto óseo
- Inmovilización en el post-operatorio inmediato con dispositivo abductor

Criterios de exclusión

- Pacientes con luxación de la cadera en desarrollo con indicación quirúrgica diferente
- Antecedente de osteotomías pélvicas
- Pruebas de estabilidad intraoperatoria y de cubrimiento coxofemoral que implique fijación del injerto que contraindique la inmovilización con el dispositivo abductor.

Se realiza un muestreo por conveniencia de los pacientes con DCD y con indicación de cirugía tipo OPP que asisten a la consulta de Ortopedia Infantil del HIUSJ desde el año 2008 hasta agosto de 2013 y que cumplieran con los criterios de inclusión.

Se evaluaron las caderas mediante estudios radiológicos preoperatorios, postoperatorio inmediato y a los 6 meses del postoperatorio.

Se analizaron los resultados de satisfacción mediante escala aplicada a los cuidadores del paciente y los resultados clínico-funcionales mediante examen físico y arcos de movimiento a los 6 meses del postoperatorio.

Se diseñó un formato en Excel® para obtener la información en la entrevista realizada en la visita de seguimiento a los 6 meses postoperatorio.

RESULTADOS

Cumplieron con criterios de inclusión un total de 15 pacientes, 2 hombres, 13 mujeres. Lateralidad: 10 derechas, 5 izquierdas. Edad promedio: 36.3 meses al momento

del procedimiento quirúrgico, con un límite inferior de 29.6 meses y un límite superior de 43.06 meses. Antecedente de luxación de cadera con uso de espica en otro procedimiento: 6 casos

Promedio de Índice Acetabular (IA) prequirúrgico: 30,9°, Postoperatorio inmediato: 16°, 6 meses Postoperatorio: 19,5°. Pérdida de corrección en promedio fue de 3,3° (Tabla 1).

TABLA 1. PROMEDIO DE ÍNDICE ACETABULAR (IA) DE PACIENTES TRATADOS CON OSTEOTOMÍA PERICAPSULAR DE PEMBERTON E INMOVILIZADOS CON DISPOSITIVO ABDUCTOR DE CADERAS EN POSTOPERATORIO INMEDIATO. N=15 (IA: ÍNDICE ACETABULAR EN GRADOS, PRE: PREQUIRÚRGICO, POP: POSTOPERATORIO)

| IA PRE | IA POP | IA 6 MESES |
|--------|--------|------------|
| 30,9° | 16,6° | 19,5° |

La evaluación clínica de los arcos de movilidad fue en rangos de normalidad en todos los casos.

Dentro del instrumento de recolección de datos se les preguntó a los cuidadores su opinión al respecto del uso del dispositivo, alternativas de respuesta: Insatisfecho, Pobremente satisfecho, satisfecho, muy satisfecho; siendo la alternativa “muy satisfactoria” reportada en todos los casos.

En los 6 pacientes con antecedente de reducción cerrada y aplicación de espica de yeso por luxación de cadera, todos los cuidadores enfatizan que prefieren el aparato abductor a la espica de yeso.

Complicaciones: lesión cutánea superficial toracolumbar en una paciente a quien se realizó *procedimiento bilateral*, atribuido a mal diseño del aparato. Los cuidadores de esta paciente refieren satisfacción final en ambos procedimientos.

Se realizaron artrografías intra-operatorias en 7 pacientes, *único procedimiento adicional a la osteotomía pélvica para descartar requerimiento de procedimientos complementarios*, correspondiendo a una apreciación imagenológica para verificar el desplazamiento y cobertura de la cadera. Esta ayuda diagnóstica no está descrita como parte de la técnica quirúrgica ni cambia o modifica el resultado postoperatorio.

DISCUSIÓN

Turriago, Uribe y Carrillo publicaron un trabajo de investigación (experimento clínico) sobre los cambios acetabulares en las osteotomías de Pemberton y Salter en 29 caderas de pacientes entre los 18 meses y los 3 años de edad quienes fueron sometidos a reducción abierta y acetabuloplastia de Salter o Pemberton. Una vez expuesto el acetábulo se tomaba un molde con Coltoflax® y posteriormente realizada la acetabuloplastia se tomaba un segundo molde. Un observador quien desconocía el tipo de acetabuloplastia realizada y, si el molde era anterior o posterior a la osteotomía del iliaco, realizaba las mediciones del diámetro longitudinal y antero-posterior del acetábulo y realizando un molde positivo medía la profundidad y capacidad del acetábulo.

Los resultados indicaron que la osteotomía tipo Pemberton produce una disminución del 17% en el diámetro longitudinal y una disminución del 26% de la capacidad del acetábulo. La osteotomía de Salter produce un aumento en el diámetro antero-posterior de 9.1% y un aumento en la capacidad del 11.84% (6).

Amador y colaboradores, publican un estudio experimental en modelo animal en conejos a los que se les realizó la osteotomía pélvica tipo Pemberton. Describen el proceso de reparación y remodelación del cartílago articular, encontrando la formación de un pliegue en el cartílago después de realizar la osteotomía, el cual se remodelaba de manera parcial en el curso de 8 semanas. Observaron durante el proceso reparativo inicialmente una reacción inflamatoria, luego disminución del espesor del cartílago y de la densidad de condrocitos, que se recuperó parcialmente luego de 8 semanas. Concluyen que la osteotomía pericapsular de Pemberton es un procedimiento que modifica la forma y volumen del acetábulo al descender su porción antero-lateral, teniendo como fulcro el cartílago trirradiado (7).

Cummings realiza un estudio experimental en animales (cerdos) a quienes realiza osteotomía de Pemberton. Menciona que el conocimiento convencional sostiene que la osteotomía innominada de Pemberton mejora la cobertura acetabular y disminuye el volumen acetabular

a través de una bisagra en la cúpula acetabular a través del cartílago trirradiado. El objetivo de este estudio fue identificar el sitio de la bisagra a través del cartílago trirradiado y caracterizar cualquier alteración en el volumen acetabular producida por este procedimiento. Las osteotomías de Pemberton se realizaron bajo control fluoroscópico en seis caderas frescas de cerdos inmaduros. El sitio de la bisagra en el cartílago trirradiado fue identificado a través de la observación durante el procedimiento. Justo antes e inmediatamente después del procedimiento, las dimensiones acetabulares fueron medidas y registradas (8). Observó que la bisagra se producía a través de la porción extra-articular del segmento ilio-isquiático del cartílago trirradiado. No encontró ninguna alteración del volumen acetabular, reportando como exitosas las osteotomías. Concluye que la osteotomía de Pemberton mejora la cobertura de la cabeza femoral a través de la redirección del acetábulo en lugar de alterar la forma acetabular (8). En nuestro seguimiento a corto plazo encontramos una adecuada corrección de los hallazgos radiológicos a los 6 meses de seguimiento, sin que este tenga un posible efecto de disminución de capacidad acetabular o afecte la estabilidad de la cadera a corto plazo.

Mackenzie y colaboradores, publican un trabajo experimental realizado en cerdos, donde estudian la lesión de la placa de crecimiento después de la osteotomía de Pemberton que implica cortar directamente el cartílago trirradiado del acetábulo en las ramas iliopúbica e ilioisquiática. Dado que se ha descrito el cierre total del cartílago trirradiado después de esta osteotomía, ellos realizaron este estudio experimental para determinar si había formación de puentes fisarios después de la osteotomía de Pemberton. Realizaron 8 osteotomías en 6 cerdos, los cuales posteriormente fueron sacrificados. Estudió los acetábulos con radiografías, tomografía computarizada y análisis histológico de las lesiones fisarias. Las radiografías simples antero-posterior de la pelvis no demostraron claramente la formación de puentes óseos. Sin embargo, los estudios radiográficos especiales (tipo Bucholz), demostró la presencia de puentes óseos en tres de las cuatro muestras que fueron estudiadas de esta manera. Las secciones histológicas de las ocho muestras de cartílago trirradiado demostraron la presencia de cinco

puentes óseos en la rama iliopúbica y cuatro en la rama ilioisquiática. En dos ejemplares, hubo alteración del cartílago óseo sin puente. Sólo dos de los ocho ejemplares eran normales en los hallazgos histológicos del cartílago trirradiado, tanto en la rama iliopúbica como en la rama ilioisquiática. El estudio concluyó que al cruzar con un osteótomo el cartílago trirradiado se puede causar la formación de un puente óseo en este cartílago, pudiendo provocar la detención del crecimiento y originando displasia acetabular secundaria a la alteración del crecimiento normal de la pelvis. Se requiere seguimiento a largo plazo de los pacientes sometidos a OPP y evaluar la influencia de la curva de aprendizaje en los resultados a largo plazo (9).

McCarthy y colaboradores publican su experiencia con el uso de autoinjerto y aloinjerto con fijación en la osteotomía de Pemberton y comparan los resultados con ambos procedimientos. Compararon los resultados del uso de autoinjerto y la fijación del injerto en 29 niños (36 caderas) que fueron sometidos a la osteotomía de Pemberton. La fijación del autoinjerto se realizó en 21 caderas y la del aloinjerto se realizó en 15 caderas. En el grupo de autoinjerto, el 76% de los pacientes tuvo un resultado exitoso; 4 de 8 de los pacientes con una enfermedad neuromuscular en este grupo tuvo un resultado exitoso. En el grupo de aloinjerto, el 93% de los pacientes tuvieron un resultado exitoso; 6 de 7 de los pacientes con una enfermedad neuromuscular en este grupo tuvo un resultado exitoso. La OPP realizada con la fijación del aloinjerto tuvo similares o mejores resultados que con el autoinjerto, especialmente en niños con trastornos neuromusculares (10). En nuestra serie de 15 caderas, solo una se realizó con aloinjerto, con adecuado resultado.

En este estudio utilizaron espica de yeso en 3 pacientes: 1 paciente quien tuvo fijación del autoinjerto y 2 pacientes quienes tuvieron fijación del aloinjerto. En todos los otros pacientes se utilizó un dispositivo (ortesis) para cadera para estabilizar la abducción y permitir una flexión limitada de cadera.

El dispositivo fue bloqueado en 30° grados de abducción y 30° de flexión. Después de 2 semanas incrementaron la flexión de manera que los pacientes podían sentarse en una silla de ruedas; a las 4 semanas postoperatorias,

incrementaron la flexión hasta 90°. Interrumpieron el uso del dispositivo aproximadamente a las 6 semanas (10). Nosotros utilizamos un aparato abductor con 40° de abducción y 90° grados de flexión, el cual se mantuvo en promedio por 6 semanas.

Source y colaboradores, publican el tratamiento artroscópico de las lesiones del labrum después de OPP. Presentan 3 pacientes con DCD seguidos por 20 años sometidos a OPP quienes cursaron asintomáticos durante la infancia. Los pacientes fueron sintomáticos por dolor ipsilateral de cadera por lesión del labrum en promedio 12 años después de la cirugía (11). El seguimiento clínico de nuestros pacientes a 6 meses mostraba una adecuada movilidad sin dolor. Se requiere seguimiento a largo plazo, y evaluar factores asociados a las lesiones descritas.

Talero y Ochoa en 1995, reportaron los resultados de una investigación clínica sobre los resultados obtenidos del manejo postoperatorio sin inmovilización rígida después de realizar OPP en pacientes para el tratamiento de la DCD. Evaluaron los resultados postoperatorios de la OPP en dos grupos de pacientes pediátricos con displasia congénita primaria de la cadera y residual. Un grupo (9 pacientes, 12 caderas) inmovilizados con espica de yeso en el postoperatorio y un segundo grupo (10 pacientes, 11 caderas) inmovilizados con tracción cutánea balanceada. El estudio analiza la evolución del índice acetabular, la estabilidad e integración del injerto, el tiempo de recuperación y de los arcos de movimiento, la comodidad del paciente para las actividades psicomotoras y la satisfacción de los padres con el manejo postoperatorio (12). En nuestro grupo de pacientes a quienes se aplicó ortesis abductora, se describe satisfacción de todos los casos, los cuidadores de los pacientes que tuvieron antecedente de espica de yeso, aseguran que prefieren este método de inmovilización por sus múltiples beneficios en el cuidado del paciente

Amador y colaboradores, publican la evaluación y el comportamiento de los aloinjertos en cirugía pélvica mayor en ortopedia infantil, encontrando adecuada integración de los mismos (13).

El resultado de estos trabajos nos indica que en los pacientes pediátricos sometidos a cirugía pélvica y a OPP

existe una gran ventaja biológica que favorece la osteogénesis, osteoinducción y osteoconducción del autoinjerto y del aloinjerto de hueso, manteniendo la adecuada corrección mediante el control radiográfico de los parámetros y medidas como el índice acetabular y el ángulo centro-borde. Existe reducción de la masa ósea y atrofia muscular como resultado de la inmovilización rígida en espicas de yeso. Las etapas de la consolidación ósea están descritas en el proceso de integración del injerto óseo, que es el tiempo que justifica la inmovilización hasta que se evidencie la integración del injerto y consolidación de la osteotomía. La evaluación radiológica indicará la remodelación ósea y los procesos de reabsorción e integración del injerto en el área de la osteotomía (13).

En el manejo postoperatorio Paul Pemberton describe el uso de la inmovilización con espica de yeso hasta por 2 meses, controlando la estabilidad y permitiendo además, la integración del injerto, para luego iniciar el apoyo (14) (Imagen 3).

IMAGEN 3. INMOVILIZACIÓN CON ESPICA DE YESO



Fuente: archivo personal de los autores.

Entre las complicaciones de manejo con espica de yeso, están reportadas lesiones alérgicas de la piel (dermatitis de contacto al yeso o al componente de fibra de vidrio de yesos acrílicos), materia fecal y orina que contaminan

la espica, áreas de presión, riesgo de introducir cuerpos extraños (monedas, piedras, juguetes pequeños, etc.) que producen laceraciones por presiones entre la piel, el elemento introducido y el yeso y finalmente, síndromes compartimentales.

Durante el retiro de la espica de yeso se reportan quemaduras de segundo y tercer grado por aumento de la temperatura de la hoja de la sierra y episodios de ansiedad ocasionados por el ruido y la vibración de ésta (15, 16, 17,18).

Otras complicaciones descritas: atrofia muscular, parálisis del nervio peroneo, rigidez articular, artrofibrosis, osteoporosis, infecciones sobre el área de la incisión quirúrgica generadas por el contacto con el yeso, problemas de desplazamiento, higiene, inasistencia escolar, incremento en las visitas a urgencias relacionadas con la inmovilización. También se incluyen las repercusiones socio-económicas en la familia (19).

En nuestro grupo de pacientes solo un caso de complicación leve, a quien se le realizó procedimiento bilateral, en un primer tiempo se realiza lado derecho, y presenta lesión cutánea toracolumbar superficial, por roce con el borde del aparato abductor, en un segundo tiempo se realiza lado izquierdo; se cambia a otro aparato con mejores medidas ajustadas a la paciente, cursa sin complicaciones, los cuidadores de esta pacientes refieren satisfacción final en ambos procedimientos

La utilización de un dispositivo abductor como inmovilización post-operatoria inmediata luego de OPP en pacientes con DCD ha demostrado ser un método de bajo riesgo en nuestro grupo de pacientes, siendo una alternativa en el manejo postoperatorio protegiendo la estabilidad y corrección requerida del injerto óseo y de la cadera, mediante seguimiento y parámetros de medición de Índice Acetabular, se mantiene corrección satisfactoria con un promedio de pérdida de corrección de 3°, evitan-

do complicaciones graves inherentes a la utilización de espica de yeso en términos de transporte, aseo, vestido y movilización; así mismo, evita complicaciones asociadas al retiro de la espica de yeso. Igualmente podemos sugerir una disminución en tiempo anestésico al realizar la aplicación del aparato abductor en menos tiempo que una espica de yeso.

CONCLUSIÓN

La utilización de Dispositivo abductor como inmovilización postoperatoria luego de OPP en pacientes con DCD demostró ser un método de bajo riesgo en términos de seguridad para mantener la corrección obtenida mediante la osteotomía pélvica.

Es una alternativa de manejo en procedimientos con la estabilidad requerida para permitirse su uso a partir del post-operatorio inmediato, promueve la movilización precoz y hasta ahora, teniendo en cuenta el seguimiento, no ha demostrado pérdida significativa de la corrección mediante parámetros de IA (promedio 3°).

Se pueden determinar además ausencia de complicaciones inherentes a la utilización de espica de yeso en nuestro grupo de pacientes, en términos de transporte, aseo y movilización.

Cuidadores y padres de los pacientes intervenidos se encuentran en general "Muy satisfechos" por la utilización de este dispositivo

CONFLICTOS DE INTERÉS

Los autores declaran no tener conflictos de interés.

FUENTE DE FINANCIACIÓN

Fuente de financiación propia.

REFERENCIAS

1. Millis M, Poss R, Murpy SB. Osteotomies of the hip in the prevention and treatment of osteoarthritis In Instructional Course Lectures. The American Academy of Orthopedic Surgeons. Vol 45. Pp 209-226 Park Ridge, Illinois, The American Academy of Orthopaedic Surgeons, 1996.
2. Virginia F. Casey and Daniel J. Sucato. Pelvic osteotomies for hip dysplasia ,Current Opinion in Orthopaedics 2005, 16:472-477.
3. J. Sales de Gauzy. Pelvic reorientation osteotomies and acetabuloplasties in children. Surgical technique orthopaedics & traumatology: surgery & research (2010) 96, 793-799.
4. Dennis R. Wenger^{1,2} and J.D. Bomar¹ Human hip dysplasia: evolution of current treatment concepts J Orthop Sci (2003) 8:264-271.
5. CDR Bruce L. Gillingham, MC, USN; LCDR Anthony A. Sanchez. Pelvic Osteotomies for the Treatment of Hip Dysplasia in Children and Young Adults , J Am Acad Orthop Surg 1999;7:325-337.
6. Turriago, Uribe, Carrillo. Cambios acetabulares en las osteotomías de Pemberton y Salter. . Rev. Col. de Or. Tra 10(1): 51-9 Abril 1996.
7. Amador, Martínez, Hennessey. Efecto de la osteotomía de pelvis tipo Pemberton en el cartilago articular de la cadera. Rev. Col. de Or. Tra. Volumen 19 - No. 3, septiembre de 2005.
8. Cummings RJ How the pemberton innominate osteotomy really works: an animal study. J Surg Orthop Adv. 2004 Fall;13(3):166-9.
9. McKenzie Jr, Kelley J, Jhonston R. Total hip replacement for coxarthrosis secondary to congenital dysplasia and dislocation of the hip. J Bone Joint Surg (Am) 1996; 78-A:55-61.
10. McCarthy J. Comparison of Autograft and Allograft Fixation in Pemberton Osteotomy Orthopedics February 2008 - Volume 31 · Issue 2.
11. Klein. J. Pediatr Orthop - Volume 30, Number 6, September 2010.
12. Talero, s. Enrique; Ochoa, Del P. Gabriel Osteotomía de Pemberton sin inmovilización rígida postoperatoria en el tratamiento de la displasia congénita de la cadera. Rev. Col. de Or. Tra. Volumen 9 - No. 1, 1995. Sección II. Ortopedia infantil.
13. Amador JA Comportamiento de los aloinjertos óseos estructurales para el tratamiento de patologías complejas de cadera en niños Rev Col de Or Tra Volumen 21 - No. 1, marzo de 2007.
14. Pemberton, Paul A. Pericapsular Osteotomy of the Ilium for Treatment of Congenital Subluxation and dislocation of the Hip. J Bone Joint Surg Am. 1965;47:65-86.
15. Katz K, Fogelman R, Attias J, et al. Anxiety reaction in children during removal of their plaster cast with a saw. J Bone Joint Surg Br. 2001;83:388-390.
16. Killian, John; White, Stan; Lenning, Leslie Cast-Saw Burns: Comparison of Technique Versus Material Versus Saws. Journal of Pediatric Orthopaedics. 19(5):683, September/October 1999.
17. DiFazio, Vessey, Zurakowski, Hresko, Matheney, Incidence of Skin Complications and Associated Charges in Children Treated With Hip Spica Casts for Femur Fractures ,J Pediatr Orthop Volume 31, Number 1, January/February 2011.
18. Joel M. Post, DO,* Kyle D. Switzer, DO,w David K. Brown, PhD,z Jareen Meinzen-Derr, PhD,y Jennifer Dively, AuD,8 Bradley S. Dunkin, MD,z and Charles T. Mehlman, DO, MPH Cast Saw Noise Does Not Reach Occupational Hazard Levels J Pediatr Orthop _ Volume 33, Number 5, July/August 2013.
19. Herman MJ, Abzug JM, Krynetskiy EE, Guzzardo LV. Motor vehicle transportation in hip spica casts: are our patients safely restrained? J Pediatr Orthop. 2011 Jun;31(4):465-8.