

ARTICULO ESPECIAL

Diseño de férula en abducción para el tratamiento del desarrollo displásico de la cadera

Design of abduction splint for dysplasia development treatment in the hip

Dr. José Julio Requeiro Molina,⁽¹⁾ Dra. Ana María Machado Consuegra,⁽²⁾ Dra. Gabriela María Requeiro Molina.⁽³⁾

¹Especialista de II Grado en Ortopedia y Traumatología. Profesor Auxiliar. ²Especialista de I Grado en Ortopedia y Traumatología. Profesor Instructor. Hospital Pediátrico Universitario "Paquito González Cueto". Cienfuegos. ³Especialista de I Grado de Fisioterapia y Rehabilitación. Centro de Restauración Neurológica. Municipio Aguada. Cienfuegos.

¹Terminal Professional Degree in Orthopedics and Traumatology. Associate Professor. ²Second Professional Degree in Orthopedics and Traumatology. Instructor. "Paquito González Cueto" Pediatric University Hospital. Cienfuegos. ³Second Professional Degree in Physiotherapy and Rehabilitation. Center for Neurological Restoration. Aguada Municipality. Cienfuegos.

RESUMEN

La férula en abducción para el tratamiento del desarrollo displásico de la cadera es un aparato ortopédico corrector utilizado en la especialidad de ortopedia, la cual tiene como objetivo corregir las alteraciones anatómicas y funcionales que están presentes en los niños que padecen de desarrollo displásico de la cadera. El presente trabajo muestra las características del diseño, funcionamiento, modo de utilización y aplicación de dicho aparato ortopédico en niños portadores de la afección. Fue diseñado por el Servicio de Ortopedia y Traumatología del Hospital Pediátrico Universitario "Paquito González Cueto" de Cienfuegos. Es el método de tratamiento conservador que se utiliza en este centro hospitalario y provincia, desde el año 1996, en niños con diagnóstico de la mencionada afectación. Está aprobado para su utilización por el centro de control estatal de equipos médicos y sus autores cuentan con el certificado de autor de invención otorgado por la oficina cubana de la propiedad industrial.

Palabras clave: luxación congénita de la cadera; férulas; aparatos ortopédicos

Recibido: 10 de junio de 2011

Correspondencia:

Dr. José Julio Requeiro Molina.
Hospital Pediátrico Provincial "Paquito González Cueto".
Cienfuegos. CP:55 100.

Dirección electrónica: jjrequeiro@jagua.cfg.sld.cu

ABSTRACT

Abduction splint is an orthopaedic corrective device. Its objective is to correct functional and anatomic anomalies present in children suffering from hip dysplasia. This work contains the characteristics, working details, way of use and purpose of this device. It was design by the Orthopaedics and Traumatology Department of the Paediatric Hospital "Paquito González Cueto" in Cienfuegos. This is the treatment used in this centre since 1996 in children suffering from the above mentioned disease. This device has been approved by the State Centre for Medical Equipment Control and its authors have the Innovation's Author Certificate, granted by the Cuban Department for Industrial Property.

Key words: hip dislocation, congenital; splints; orthotic devices

INTRODUCCIÓN

El desarrollo displásico de la cadera, definición que se refiere a un conjunto de anomalías en el desarrollo de la articulación coxofemoral, comprendido en ello la cápsula articular, el extremo proximal del fémur y el

Aprobado: 15 de junio de 2011

acetábulo, fue descrito por primera vez en la literatura por Hipócrates en el siglo II a.n.e. y desde entonces la consideró como una afección grave.

Durante más de 2000 años esta afección se consideró incurable hasta que A. Lorenz describió un método de reducción incruento y de mantenimiento con yeso, con lo cual mejoró los resultados obtenidos hasta entonces. Posteriormente a ello múltiples han sido los procedimientos, tanto conservadores como quirúrgicos, en los que todos coinciden en plantear la necesidad de la reducción concéntrica de la cabeza femoral en el acetábulo como única forma de revertir los cambios patológicos existentes en dicha afección y lograr su curación.

Para lograr una reducción concéntrica precoz y garantizar la obtención de buenos resultados se necesita de dispositivos o aparatos ortopédicos que mantengan al paciente en una posición adecuada que garantice la reducción y mantenga la cabeza femoral en el acetábulo en límites seguros.

Se ha descrito en la bibliografía una amplia variedad de dispositivos ortopédicos destinados a estos fines, los cuales, con diseños disímiles, tienen a mantener las caderas en abducción y flexión. Dentro de los más usados en el mundo podemos mencionar los dispositivos de Von Rosen, Frejka, Pávlik.

A mediados de la década de los 90, pleno período especial en el que se vio envuelto nuestro país, la dificultad para adquirir los materiales necesarios para confeccionar los dispositivos tradicionalmente utilizados en el tratamiento de esta afección puso en peligro la posibilidad de continuar tratando a nuestros niños.

Ante esta dificultad se asumió la tarea de buscar alternativas y surgió la idea de crear, con los recursos existentes en nuestro medio, un dispositivo que lograra darle solución al problema económico de la escasez de recursos y solucionar el problema científico de garantizar la curación de los niños portadores de desarrollo displásico de la cadera, cumpliendo los requerimientos científicos establecidos y necesarios que se exigen para la curación de la afección.

Este trabajo tiene como objetivo mostrar las características de diseño y funcionamiento de la férula en abducción de cadera y las características propias en cuanto a su diseño.

DESARROLLO

Antecedentes

Antes de mencionar las características constructivas, funcionamiento, así como los materiales utilizados para confeccionar las férulas en abducción de caderas diseñadas en el Hospital Pediátrico "Paquito González Cueto" de Cienfuegos, es necesario relacionar algunos de los dispositivos precedentes, existentes en el mundo y que se han sido utilizados en nuestro país y provincia en el tratamiento de niños con desarrollo displásico de la cadera.

Como antecedente de este aparato ortopédico corrector conocemos los existentes en la bibliografía ortopédica con el nombre de tirantes de Pavlik y almohada de Frejka, los más usados en nuestro país.

Con los dispositivos precedentes se hace difícil poder fijar con exactitud los requerimientos angulares referentes a la abducción de caderas, necesarios para garantizar la curación de la afección sin complicaciones, lo cual es motivado por las características de su diseño y forma de elaboración.

Existen los siguientes dispositivos ortopédicos:

- Férula de Frejka.
- Aparato de Denis Browne para la displasia de la cadera.
- Férula de Graig o Itfeld.
- Férula de Von Rosen o de Malmo.
- Espicas de yeso en posición humana.

Todos ellos son confeccionados en los diferentes países del mundo y en Cuba en talleres destinados a confeccionar dispositivos ortopédicos, cumpliendo prescripciones médicas.

Estos dispositivos son elaborados industrialmente en serie o artesanalmente y para ello se utilizan materiales como aluminio, plásticos, piel, tela, velcro, hebillas metálicas, etc.

En la búsqueda realizada con **Código de Clasificación Internacional de Patentes:** A61F, A61F2/32, A61F2/34, A61F2/36, A61F2/46, A 61 B 17/00, A61B17/00, A 61 F 6/00, A 61 F 9/007, A 61 F 11/00, se describen diferentes dispositivos ortopédicos encaminados a estos fines con características de diseño diferentes al de nuestra propuesta.

Modo de confección de la férula

La férula es confeccionada en el taller de ortopedia técnica de Cienfuegos bajo prescripción médica. Para ello se tiene en cuenta la talla del niño y las sugerencias hechas por el médico en relación con el grado de abducción en que se desea mantener las caderas del niño según sus características individuales.

En el caso de las férulas de plástico se le da la forma definitiva utilizando un molde creado para estos fines.

Para la confección de las férulas de aluminio, el técnico en ortosis se basa, al igual que en las de plástico, en la talla del niño y las solicitudes del médico, pero su conformación es manual hasta lograr la forma definitiva del dispositivo.

Una vez terminada la armazón de la férula (plástico o aluminio) se procede a su almohadillado y revestimiento interior así como a la colocación de los sistemas de fijación formados por hebillas y tirantes de fijación.

Parámetros clínicos que debe cumplir la férula para que logre la reducción concéntrica de la cabeza del fémur en el acetábulo y con ello se revertieran las alteraciones patológicas en caderas con desarrollo displásico.

1. La férula debe garantizar que las caderas del niño se mantengan en flexión con un ángulo del muslo sobre el abdomen en un rango comprendido entre los 90 -110 grados.
2. La abducción de ambos caderas debe estar en un rango comprendido entre los 35- 70 grados, según los límites de seguridad de Ransey.

Estos parámetros clínicos deben ser inviolablemente garantizados por la férula como medida de seguridad para que no se produzcan complicaciones tales como pérdida de la reducción lograda o trastornos isquémicos en el núcleo de osificación de la cabeza del fémur, por compresión del sistema vascular en las abducciones extremas.

En cuanto al rango de abducción de las caderas, además de lo antes mencionado, se tendrán en cuenta las necesidades particulares de cada paciente según los requerimientos de estabilidad de la misma, los cuales son especificados por el médico.

Los grados excesivos de flexión pueden provocar luxaciones inferiores de la cabeza femoral y la flexión en grados menores a los requeridos produce reducciones insuficientes o pérdida de la reducción lograda previamente.

Descripción de la férula y forma de colocar al paciente

La férula objeto de invención aporta nuevos elementos de diseño que representan ventajas y comodidades para el paciente y el médico, facilita con creces el tratamiento de dicha afección y garantiza la buena evolución sin

complicaciones de los pacientes tratados con ella.

Sobre el tema se plantea en la bibliografía que para lograr la curación de dicha afección los dispositivos ortopédicos utilizados para estos fines deben lograr como objetivo mantener los miembros inferiores del niño en una abducción de caderas en un rango angular de 35 y 70 grados, con especificaciones individuales y la flexión del muslo con relación al abdomen debe ser entre los 90 y 110 grados, constituyendo estos rangos de amplitud los límites de seguridad que garantizan que no ocurran complicaciones vasculares en la cabeza del fémur, ni se produzcan nuevas luxaciones o pérdidas de la reducción durante el tratamiento.

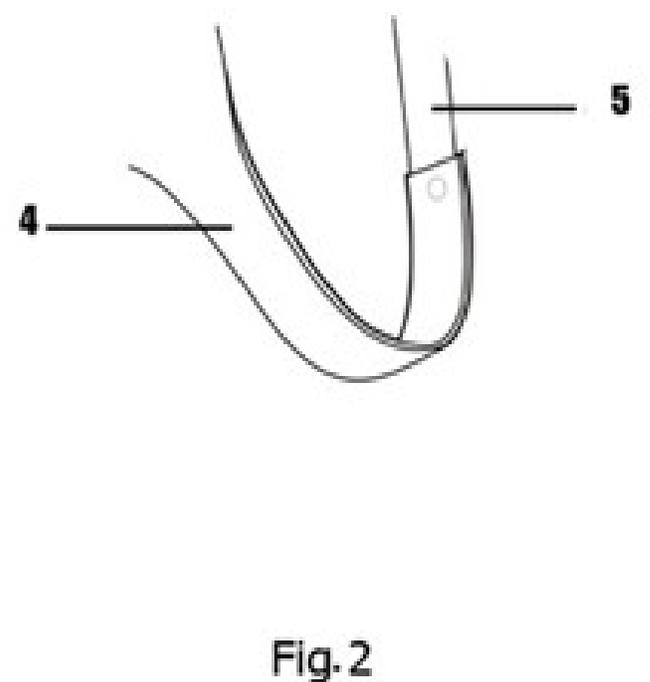
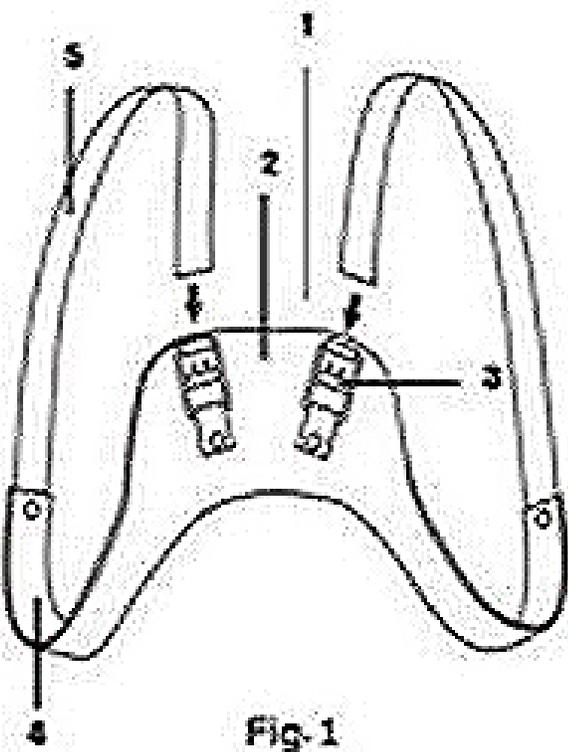
Con ella se logra el grado de abducción que requiere cada paciente, el cual se puede determinar previamente con mediciones exactas desde su confección, respetando los límites de seguridad sugeridos por Ransey y las individualidades de cada paciente sugeridas por el médico.

Para una mejor comprensión de esta memoria descriptiva, se acompaña de los dibujos adjuntos que muestran un ejemplo de realización no limitativo del objeto de la invención y en que:

La figura 1 representa una vista frontal de la férula vista íntegramente.

La figura 2 es una vista frontal de los sostenedores de muslos y tirantes de fijación.

La figura 3 ilustra una vista de la férula colocada al paciente.



En la figura 2 se ilustra como los sostenedores de muslos (4) rotan sobre su eje vertical lográndose con ello que ambos muslos se mantengan en la posición deseada y requerida para lograr la curación de la afección.

Los dibujos de la férula muestran como logramos mantener al paciente en la posición requerida para corregir los cambios patológicos que suceden en el desarrollo displásico de la cadera.

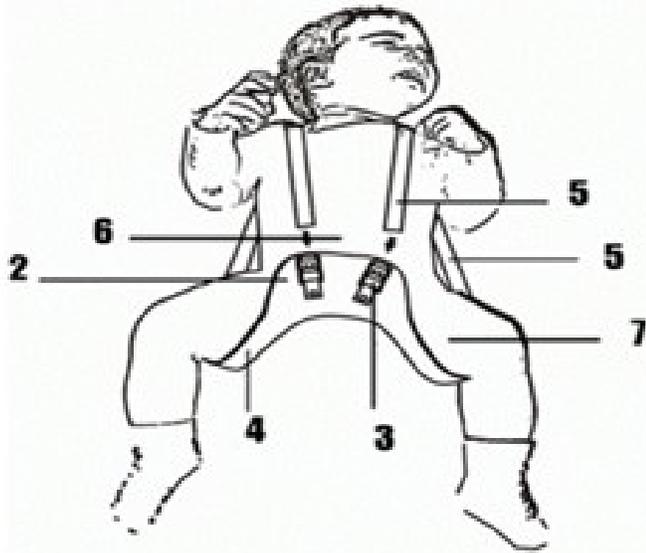


Fig. 3

En relación con la invención referida, como se muestra en los dibujos adjuntos de las figuras 1 y 3, obsérvese como para su colocación en el paciente, éste debe estar en posición de decúbito supino con las caderas flexionadas entre los 90 y 110 grados en relación con el abdomen y en una abducción entre 35 y 70 grados. Una vez lograda esta posición se coloca la férula (1) sobre el paciente, de modo tal que el cuerpo de la férula (2) quede colocado sobre el abdomen del paciente (6), los sostenedores de muslos (4), mantienen a los muslos del paciente (7) en la abducción y flexión requeridas para lograr la curación de esta afección.

En la figura 3 se observa como los sostenedores de muslos (4) mantienen la posición de los miembros inferiores, mientras los tirantes de fijación (5) se cruzan por la región dorsal del paciente para ser fijadas en las hebillas metálicas (3) existentes en el cuerpo (2) de la férula (1), lográndose con ello el objetivo del tratamiento.

Fotografías de la férula en abducción de caderas mediante las cuales se hace una descripción técnica detallada y de su modo de utilización en niños portadores de desarrollo displásico de la cadera.

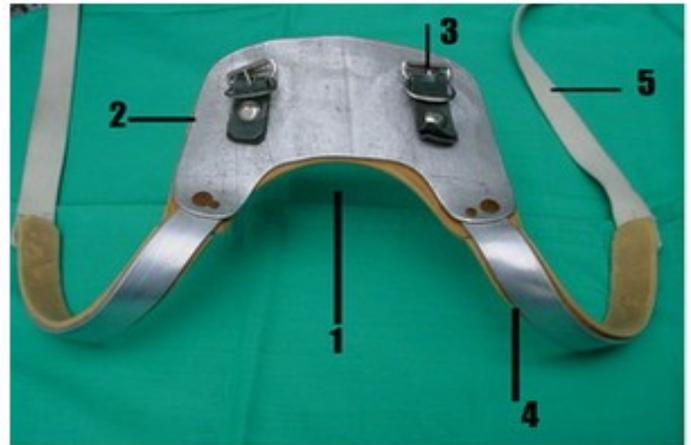


Figura 4. Vista anterior de la férula

En la figura 4 se muestra una foto en vista anterior de la férula (1) donde se aprecian los diferentes componentes, mediante los cuales realiza sus funciones. Del cuerpo de la férula (2) parten los sostenedores de muslos (4) responsables de mantener los muslos del niño en la posición de abducción requerida según las necesidades individuales de cada paciente. En el cuerpo de la férula existen hebillas (3) donde se fijan los tirantes de fijación (5). A través de la regulación de estos elementos de fijación se logra que los muslos del paciente se mantengan en un rango de flexión, en relación con el abdomen, entre 90-110 grados, con lo cual se garantiza la posición adecuada necesaria para la curación del desarrollo displásico de la cadera.

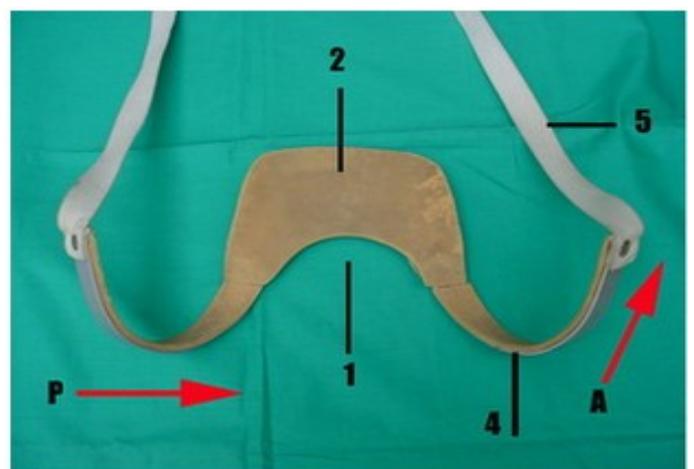


Figura 5. Vista posterior de la férula

La figura 5 es una foto en vista posterior de la férula donde se observan los diferentes componentes de la misma; del cuerpo de la férula parten los sostenedores de muslos, con los cuales, al hacerlos girar sobre su eje longitudinal en sentido anterior o posterior y en dependencia del rango angular de ese giro, logramos garantizar los diferentes grados de abducción que la férula dará a la cadera del niño. La flecha **P** indica que un giro del sostenedor de muslos (**4**), en sentido posterior sobre su propio eje, traería como consecuencia un aumento en el ángulo de abducción de la cadera. La flecha **A** muestra como un giro en sentido anterior de los sostenedores de muslos sobre su eje disminuye el ángulo de abducción de caderas.

El giro de los sostenedores de muslos sobre su propio eje en sentido anterior o posterior es lo que garantiza en mayor o menor medida las necesidades individuales de abducción en los niños afectados de desarrollo displásico de cadera. Este hecho nos permite garantizar con mucha exactitud que las caderas se mantengan en grados de abducción dentro de los límites de seguridad establecidos según Ransey.

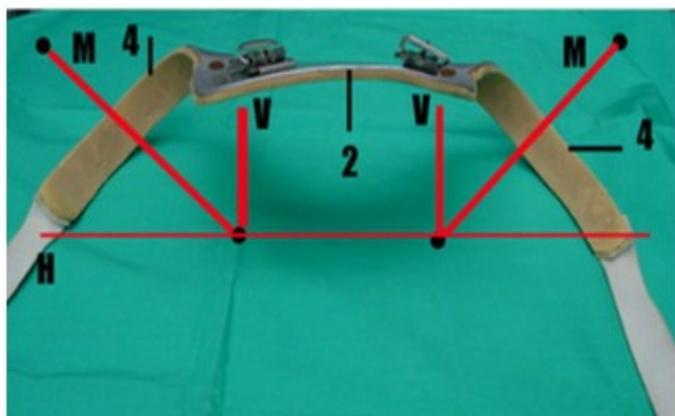


Figura 6. Vista de la férula desde arriba

La figura 6 corresponde a una foto, vista la férula desde arriba, donde la línea **H** es una horizontal representando una línea imaginaria que une ambas articulaciones coxofemorales y forman con la línea vertical **V**, que trascurre en sentido anteroposterior de ambas caderas hasta el cuerpo de la férula **2**, un ángulo de 90 grados entre ambas.

La línea imaginaria **M**, representa la línea del muslo, la cual se encontrará en mayor o menor amplitud angular de abducción según el giro realizado a los sostenedores de muslos (**4**), sobre su eje longitudinal.

Si realizamos un giro anterior de los sostenedores de muslos (**4**), de manera tal que la línea **M** se acerque a la línea vertical imaginaria representada por **V**, el ángulo de abducción de caderas será menor.

Si rotamos los sostenedores de muslos (**4**) sobre su eje en sentido posterior, acercamos la línea **M** a la horizontal representada por **H**, lo que se traduciría en un grado mayor de abducción de caderas.

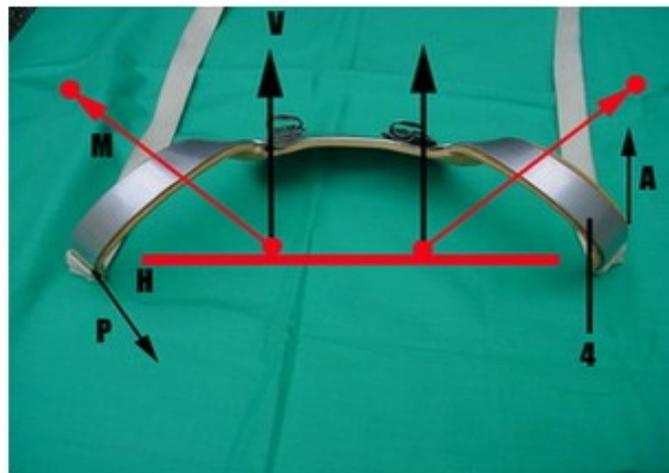


Figura 7. Vista de la férula desde su parte inferior

La figura 7 es una foto en la cual se ve la férula desde su parte inferior, donde los sostenedores de muslos (**4**) se ven en un primer plano; la línea **H** representa una horizontal que une imaginariamente ambas articulaciones coxofemorales. Si realizamos un giro en sentido anterior de los sostenedores de muslos sobre su propio eje como lo ha señalado la flecha **A**, vemos como la línea imaginaria **M**, que representa el eje de los muslos, se acerca a la línea vertical **V**, lo que se traduce en una disminución del ángulo de abducción de las caderas.

Un giro en sentido posterior de los sostenedores de los muslos como señala la flecha **P**, acerca la línea **M** a la horizontal **H**, lo que indica un mayor grado de abducción de caderas.

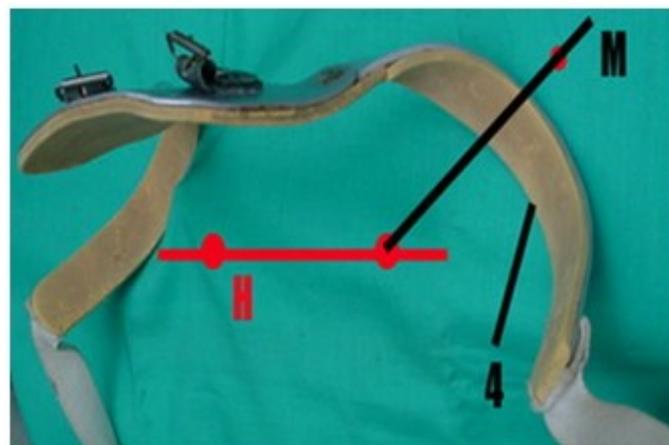


Figura 8. Vista de la férula desde arriba y lateralmente

La figura 8 es una foto tomada a la férula desde arriba y lateralmente donde se visualiza la torsión realizada a los sostenedores de muslos con la finalidad de lograr la abducción deseada según las necesidades de abducción de las caderas. Nótese como la línea **M** forma un ángulo en relación con la línea horizontal **H**, el cual puede hacerse variar según las necesidades del paciente. Es el

grado de rotación de los sostenedores de muslos sobre su eje longitudinal lo que determina el grado de abducción de caderas. Esta posibilidad de medir el grado de abducción de las caderas con exactitud nos da la seguridad de que no aparezcan complicaciones vasculares en la cabeza del fémur, ni pérdida de la reducción.

Fotos donde se puede observar la férula en abducción de caderas colocada a una niña.



Figura 9. Férula colocada en una niña

Si se observa la figura 9 se puede apreciar la férula en abducción de caderas colocada a una niña. El cuerpo de la férula (2) se adosa al abdomen de la niña (6) mientras los sostenedores de muslos (4) mantienen los muslos (7) en el grado de abducción que necesita la niña según la estabilidad de sus caderas y los límites de seguridad de Ransey. El grado de flexión de los muslos en relación al abdomen se logra gracias al ajuste que se realiza con el sistema de fijación, compuesto por las correas de fijación (5), las cuales parten de los extremos de los sostenedores de muslos, se cruzan por la región dorsal del paciente y se fijan a las hebillas de fijación (3), existentes en el cuerpo de la férula.

La figura 10, es una foto donde se observa como el eje imaginario de ambos muslos de la niña, representado por la línea M, se mantiene en una abducción que fue predeterminada por el médico y garantizada por la rotación que se le realiza en sentido anterior o posterior a los sostenedores de muslos (4).

En la figura 11 se observa la niña en decúbito supino con la férula colocada, el ángulo que se forma entre su abdomen y los muslos forman un ángulo que oscila entre los 90 – 110 grados, lo cual está representado por la intersección las líneas imaginarias V, representando la

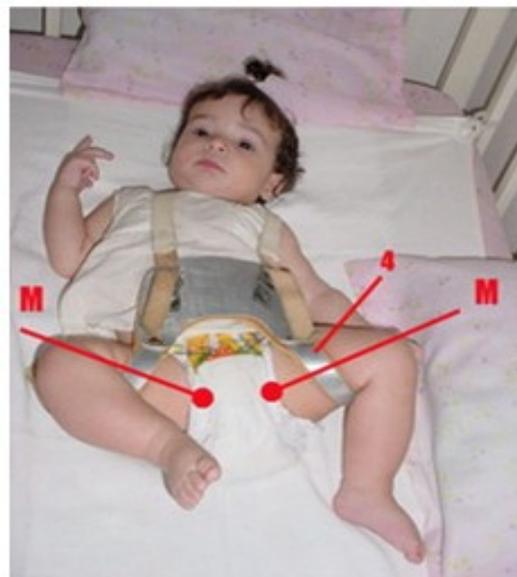


Figura 10. Muestra de cómo la férula mantiene la aducción



Figura 11. Niña en decúbito supino con la férula colocada

vertical que pasa por ambas articulaciones de la cadera y por la línea M, eje de los muslos. Esta variación angular es el rango en que la cadera es más estable, sin riesgos de que se produzcan nuevas luxaciones o pérdida de la reducción.

Modo de utilización de la férula en abducción para el tratamiento del desarrollo displásico de la cadera

Para su colocación el paciente debe estar en decúbito supino en la mesa del examinador, los dos miembros

inferiores flexionados de manera tal que se forme un ángulo entre 90- 110 grados de los muslos en relación con el abdomen.

Las caderas deben estar en una abducción que debe ser predeterminada por el médico teniendo en cuenta en qué rangos angulares las caderas del paciente en cuestión están estables, lo cual depende de la magnitud de la afección en cada paciente.

Deben ser respetados los límites de seguridad establecidos según Ransey, donde las caderas deben estar en el rango comprendido entre 35- 70 grados.

Si la cadera se coloca en una abducción con ángulo menor de 35 grados se corre el riesgo de una nueva luxación, pues angulaciones menores a este valor hacen a la cadera muy inestable. Las abducciones mayores de los 70 grados pueden comprometer la irrigación sanguínea de la cabeza femoral, por compresión de los vasos retinaculares.

Una vez que la cabeza femoral ha sido reducida y se encuentra colocada en el acetábulo, como se realiza en caso de las luxaciones, o colocada en la posición

adecuada, como en los casos de caderas luxables o subluxables y displasias, el dispositivo ortopédico debe ser utilizado de la siguiente manera:

1. Una vez colocada la férula al paciente se le realizan radiografías anteroposteriores de la pelvis con la finalidad de determinar mediante mediciones radiográficas si se ha logrado la reducción y si esta es concéntrica.
2. Las primeras seis semanas después del diagnóstico, la férula debe ser usada durante las 24 horas del día, con la finalidad de lograr la estabilización de la cadera.
3. Una vez que las caderas están estables se deja al niño dos horas al día sin aparato ortopédico, con la finalidad de realizar ejercicios, tiempo que puede ir incrementándose a criterio del médico según la estabilidad clínica lograda y la remodelación ósea lograda con el tratamiento, la cual es corroborada radiológicamente.
4. Seguimiento clínico y radiológico cada 6- 8 semanas hasta la curación.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. Crawford AH. The fate of untreated developmental dislocation of the hip: Long term follow-up of eleven patients. *J Pediatr Orthop* 1999; 19: 332-6.
2. Beaty JH. Malformaciones congénitas y adquiridas de la cadera y pelvis. En: Canale ST. Campbell. *Cirugía Ortopédica*. 9^{na} ed. Madrid: Harcourt Brace;1998. p.1021-60.
3. Fujioka F, Terayama K, Sugimoto N, Tanikawa H. Long-term results of congenital dislocation of the hip treated with the Pavlik harness. *J Pediatr Orthop*. 1995; 15: 747-52.
4. Suzuki S, Kashiwagi N, Kasahara Y, Seto Y, Futami T. Avascular necrosis and the Pavlik harness. The incidence of avascular necrosis in three types of congenital dislocation of the hip as classified by ultrasound. *J Bone Joint Surg Br*. 1996;78(4):631-5.
5. Coleman SS. Reconstructive procedures in congenital dislocation of the hip. In: Mc Kibbin B. *Recent advances in orthopedics*. New York: Churchill Livingstone;2005.
6. Morrisy RT. Luxación congénita de la cadera. En: Steinberg ME, ed. *La cadera. Diagnóstico y tratamiento de su patología*. Madrid: Editorial Médica Panamericana S.A; 2004.p. 359-78.
7. Somerville EW, Scott JC. The direct approach to congenital dislocation of the hip. *J Bone Joint Surg (Br)* 1957; 39: 623-40.
8. Staheli LT. Displasia acetabular: tratamiento mediante osteotomía pélvica. En: Steinberg ME, ed. *La cadera. Diagnóstico y tratamiento de su patología*. Madrid: Editorial Médica Panamericana S.A;2006.p. 382- 99.
9. Takashi S, Hattori T, Konishi N, Iwata H. Acetabular development after Salter´s Innominate osteotomy for congenital dislocation of the hip: Evaluation by three dimensional quantitative method. *J Pediatr Orthop*. 1998; 18(6): 802-6.
10. Vedantam R, Bell MJ. Dynamic ultrasound assessment for monitoring of treatment of congenital dislocation of the hip. *J Pediatr Orthop*. 1995; 15(6): 725- 8.
11. Andersson JE. Neonatal hip instability: Normal values for physiological movement of the femoral head determined by an anterior-dynamic ultrasound method. *J Pediatr Orthop* .1995; 15: 736-40.
12. Andersson JE, Funnemark PO. Neonatal hip instability: screening with anterior-dynamic ultrasound method. *J Pediatr Orthop*. 1995; 15: 322-4.
13. Birch JG. Developmental dysplasia of the hip before six months of age. In: Bucholz RW. *Orthopaedic Decision Making*. 2nd edition. St. Louis: Mosby; 1996.p. 302-5.

14. Birch JG. Developmental dysplasia of the hip after six months of age. In: Bucholz RW. Orthopaedic Decision Making. 2nd edition. St. Louis: Mosby;1996.p. 306-9.
15. Sierra Rojas L, Fernández HE. Luxación congénita de la cadera. México, D.F: Ediciones Médicas del Hospital Infantil de México; 2005.
16. Staheli LT. Ortopedia pediátrica. Madrid: Editorial Marbán; 2003
17. Trueta J. The normal vascular anatomy of the femoral head during growth. J Bone Joint Surg Br. 1957; 39 B: 391.

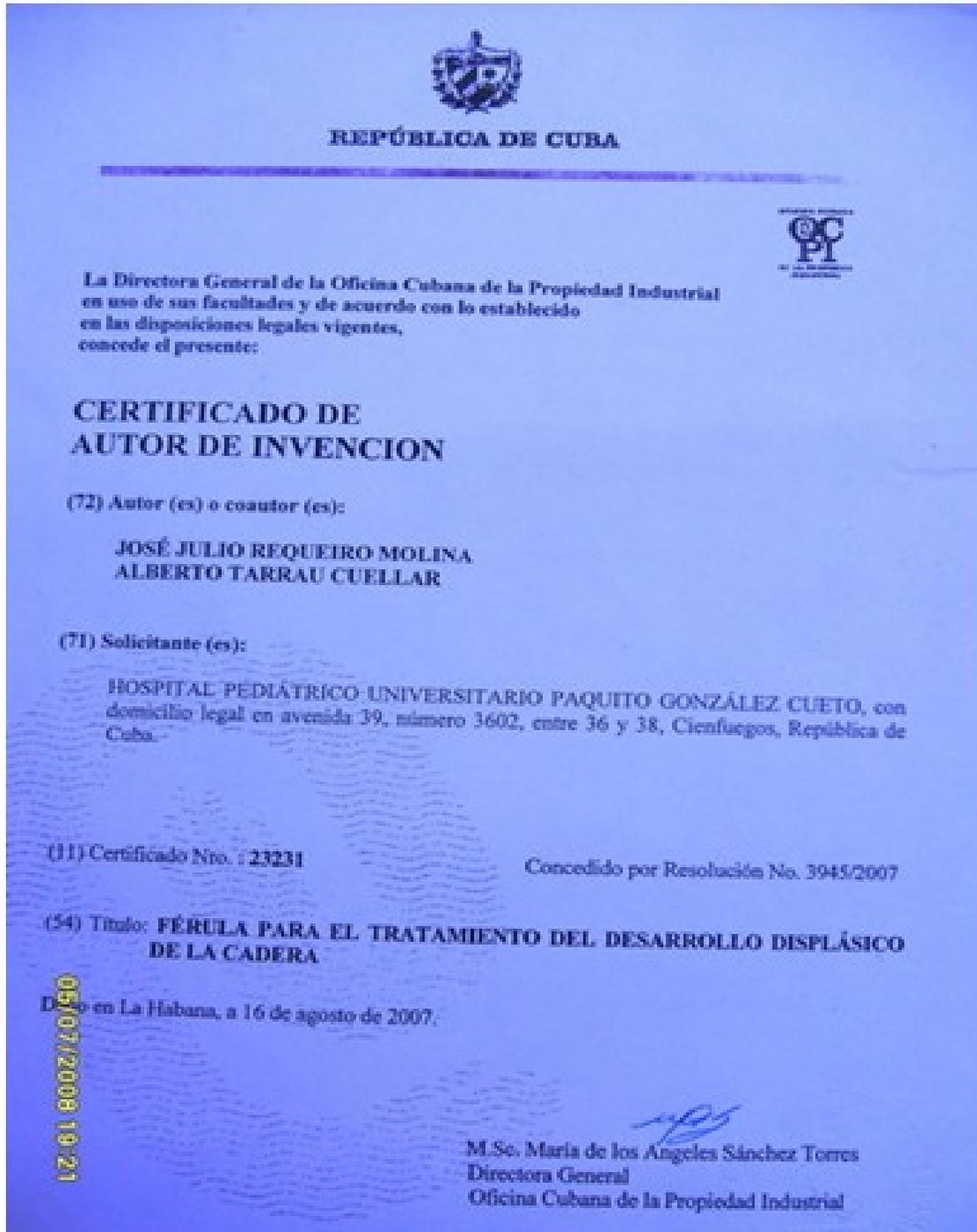


Figura 12. Certificado de patente de la oficina cubana de la propiedad industrial