

INVESTIGACIÓN ORIGINAL

Desenlaces clínicos y radiológicos del tratamiento quirúrgico de la cadera parálitica en pacientes con parálisis cerebral en Bogotá, Colombia

Clinical and radiological outcomes of surgical treatment for paralytic hip in cerebral palsy patients in Bogotá, Colombia

José Luis Duplat-Lapides¹ Jenny Patricia Holguín-Prieto¹ Luis Eduardo Rueda-Fonseca¹ Ricardo José Méndez-Medina² Mary Fonseca-Javier³ Javier Lecompte-Cabarcas⁴ Julián David Rincón-Lozano¹

¹ Instituto Roosevelt, Servicio de Ortopedia, Bogotá D.C., Colombia.

² Universidad del Rosario, Facultad de Medicina y Ciencias de la Salud, Bogotá D.C., Colombia.

³ Instituto Roosevelt, Servicio de Neurología Funcional, Bogotá D.C., Colombia.

⁴ Universidad de Cartagena, Facultad de Medicina, Cartagena, Colombia.



Open access

Recibido: 03/11/2022

Aceptado: 07/02/2023

Correspondencia: Diana Bautista-Granados.
Email: bautistadiana32@gmail.com.

Cómo citar: Duplat-Lapides JL, Holguín-Prieto JP, Rueda-Fonseca LE, Méndez-Medina RJ, Fonseca-Javier M, Lecompte-Cabarcas J, *et al.* [Desenlaces clínicos y radiológicos del tratamiento quirúrgico de la cadera parálitica en pacientes con parálisis cerebral en Bogotá, Colombia]. *Rev Col Or Tra.* 2023;37(2):e29. English. doi: <https://doi.org/10.58814/01208845.29>

How to cite: Duplat-Lapides JL, Holguín-Prieto JP, Rueda-Fonseca LE, Méndez-Medina RJ, Fonseca-Javier M, Lecompte-Cabarcas J, *et al.* Clinical and radiological outcomes of surgical treatment for paralytic hip in cerebral palsy patients in Bogotá, Colombia. *Rev Col Or Tra.* 2023;37(2):e29. English. doi: <https://doi.org/10.58814/01208845.29>

Copyright: ©2023 Sociedad Colombiana de Cirugía Ortopédica y Traumatología. Este es un artículo de acceso abierto distribuido bajo los términos de la Licencia [Creative Commons Atribución](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/), la cual permite el uso, distribución y reproducción sin restricción alguna en cualquier medio, siempre que se den los créditos al autor y la fuente.



Resumen

Introducción. La parálisis cerebral (PC) produce una alteración del tono y del balance muscular que puede generar luxación parálitica de cadera (LPC), especialmente en los pacientes más comprometidos

Objetivo. Describir los desenlaces clínicos y radiológicos de los pacientes con PC que recibieron tratamiento quirúrgico de la LPC en el Instituto Roosevelt.

Materiales y métodos. Estudio observacional retrospectivo realizado en 92 pacientes entre 4 y 18 años con PC y LPC operados entre 2010 y 2014. Se realizaron análisis bivariados para realizar comparaciones entre los hallazgos clínicos y radiológicos antes de la operación de corrección de la LPC y al finalizar el periodo posoperatorio mediante las pruebas de McNemar, T de student y U de Mann-Whitney.

Resultados. La media de edad fue 7,45 años, el 84,8% de los pacientes tenía PC espástica y el 59,8% fue clasificado en el nivel V del Gross motor function classification system. Se realizaron 155 cirugías en los 92 pacientes, los procedimientos más frecuentes fueron reducción cerrada y osteotomías pélvica, femoral varizante y femoral desrotadora. En el posoperatorio el dolor y la dificultad para realizar el aseo, sedestación y abducción de caderas disminuyeron significativamente ($p < 0,001$). Además, hubo diferencias estadísticas en los índices y ángulos radiológicos pre y posoperatorios.

Conclusión: Si bien se encontró una mejoría significativa en los desenlaces clínicos y radiológicos evaluados, los procedimientos reconstructivos y de salvamento predominaron, en detrimento de los preventivos, por lo que es necesario fortalecer los programas de seguimiento y prevención de la LPC y sus complicaciones en la institución para disminuir morbilidad en los pacientes con PC.

Palabras clave: Luxación de la cadera; Parálisis cerebral; Osteotomía; Procedimientos ortopédicos; Espasticidad muscular (DeCS).

Abstract

Introduction: Cerebral palsy (CP) causes an alteration of muscle tone and balance that may lead to paralytic hip dislocation (PHD), especially in the most severely affected patients.

Objective: To describe the clinical and radiological outcomes of patients with CP who underwent surgical treatment of PHD at the Instituto Roosevelt.

Methodology: Retrospective observational study performed on 92 patients aged 4 to 18 years with CP and PHD operated on between 2010 and 2014. Bivariate analyses were performed to compare clinical and radiological findings before and after the surgery to correct PHD using McNemar's test, Student's t-test, and Mann-Whitney U-test.

Results: The mean age was 7.45 years, 84.8% of the patients had spastic CP, and 59.8% were classified at level V of the Gross Motor Function Classification System. A total of 155 surgeries were performed in the 92 patients, the most frequent procedures being closed reduction and pelvic, femoral varus, and femoral derotation osteotomies. After surgery, pain, and difficulty in personal care, sitting and hip abduction decreased significantly ($p < 0.001$). In addition, statistical differences were found between preoperative and postoperative radiological indices and angles.

Conclusion: Although a significant improvement was found in the clinical and radiological outcomes evaluated, reconstructive and salvage procedures predominated over preventive ones, thus making it necessary to strengthen follow-up and prevention programs for PHD and its complications in the institution in order to reduce morbidity in patients with CP.

Keywords: Hip Dislocation; Cerebral Palsy; Osteotomy; Orthopedic Procedures; Muscle Spasticity (MeSH).

Introducción

La parálisis cerebral (PC) es un trastorno no progresivo causado por una lesión en el sistema nervioso central y quienes la padecen presentan alteraciones del tono muscular, la postura, el equilibrio y el movimiento.¹ Esta condición tiene una prevalencia de 2,11 casos por cada 1000 nacidos vivos, la cual se ha mantenido estable en los últimos años.² Si bien este trastorno no es progresivo, los pacientes con PC pueden presentar deformidades en diferentes zonas del cuerpo a causa de la pérdida de control motor selectivo y las anomalías del tono y del balance muscular, siendo las deformidades más frecuentes las de la cadera y del pie.³

Por otra parte, se ha descrito que la frecuencia de presentación de luxación parálitica de cadera está directamente relacionada con el nivel de función motora gruesa clasificado a través del Gross Motor Function Classification System (GMFCS). Los pacientes con un nivel I según el GMFCS pueden caminar en terrenos irregulares sin soportes externos y tienen un riesgo de displasia de cadera similar al de la población general, mientras que los pacientes con un nivel V no tienen control cefálico ni del tronco y tienen un riesgo de displasia de cadera superior al 90%.^{3,4}

El buen pronóstico de los pacientes con luxación parálitica de cadera (LPC) está relacionado con un manejo temprano, ya que este permite prevenir complicaciones, como luxación, que producen dolor, estado de postración y desenlaces característicos de dicha condición tales como úlceras por presión, neumonía y muerte.⁵

Existen diversos tratamientos para las deformidades en pacientes con CP según su progresión como tenotomía de cadera; el uso de toxina botulínica; osteotomía varizante, valguizante o desrotadora; artroplastia por resección; artrodesis, y cirugía de reemplazo total de cadera.⁶⁻⁸

Teniendo en cuenta lo anterior, el objetivo de este estudio fue describir los desenlaces clínicos y radiológicos de los pacientes con PC que recibieron tratamiento quirúrgico de la LPC en el Instituto Roosevelt.

Materiales y métodos

Tipo de estudio, población y muestra

Estudio observacional retrospectivo en el que se incluyeron pacientes entre 4 y 18 años con diagnóstico de PC y LPC que fueron operados para la corrección de la LPC entre enero 2010 y junio de 2014 en el Instituto Roosevelt de Bogotá, Colombia. Se excluyeron los pacientes con displasia del desarrollo de la cadera y aquellos a quienes se les realizó seguimiento durante menos de 6 meses, por lo que la muestra final fue de 92 pacientes.

Variables

Se revisaron los registros médicos y las descripciones quirúrgicas con el fin de obtener datos de variables demográficas (sexo y edad) y clínicas (tipo y distribución de la PC, nivel en la GMFCS, estado de la cadera antes de la operación, lateralidad de la cadera operada, procedimiento para el tratamiento de la LPC recibido, cirugía de reintervención y ocurrencia de complicaciones). Además, se recolectaron datos sobre hallazgos clínicos (presencia de dolor, dificultad para los cuidadores para bañar y limpiar a los pacientes, dificultad para realizar sedestación y dificultad para realizar abducción de caderas) y radiológicos (ángulos centro-borde, cérico-diafisario y de oblicuidad

pélvica, porcentaje de migración de Reimers e índice de Smith) antes de la cirugía y después de completar el periodo de recuperación.

Análisis estadístico

Los datos se describen usando frecuencias relativas y absolutas para las variables cualitativas y medias y desviaciones estándar para las variables cuantitativas según la distribución de los datos (prueba de Shapiro-Wilk). Además, se realizaron análisis bivariados para realizar comparaciones entre los hallazgos clínicos y radiológicos antes de la operación de corrección de la LPC y al finalizar el periodo posoperatorio mediante las pruebas de McNemar; T de Student, para muestras pareadas en datos con distribución paramétrica, y U de Mann-Whitney, en las variables con distribución no paramétrica. Se consideró un nivel de significancia estadística $p < 0,05$.

Consideraciones éticas

Esta investigación siguió los principios éticos para la realización de estudios biomédicos en seres humanos establecidos en la Declaración de Helsinki⁹ y las normas científicas, técnicas y administrativas de investigación en salud de la resolución 8430 de 1993, emitida por el Ministerio de Salud de Colombia.¹⁰ Además, el estudio fue aprobado por el Comité de Ética en Investigación de la institución en la que se realizó el estudio.

Resultados

Se realizaron 155 procedimientos quirúrgicos en los 92 pacientes incluidos en el estudio. El 59,8% (n=55) de los participantes eran hombres y el promedio de edad fue 7,45 años ($\pm 4,05$). Además, el 84,8% (n=78) de los pacientes tenían diagnóstico de PC cuadruplejía, el 59,8% (n=55) se clasificó en el nivel V del GMFCS y el 84,8% presentó luxación o subluxación antes del procedimiento quirúrgico (Tabla 1).

Tabla 1. Características de los participantes incluidos en el estudio (n=92).

Variable	n	%
Sexo		
Mujer	37	40,2
Hombre	55	59,8
Edad (en años) (media; desviación estándar)	7,45 \pm 4,05	
Tipo de parálisis cerebral		
Espástica	78	84,8
Distónica	4	4,3
Mixta	9	9,8
Hipotónica	1	1,1
Distribución de la parálisis cerebral		
Hemiplejía	7	7,6
Diplejía	12	13,0
Cuadruplejía	73	79,4

Tabla 1. Características de los participantes incluidos en el estudio (n=92). (Continuación)

Variable	n	%
Gross motor function classification system		
I	2	2,2
II	6	6,5
III	5	5,4
IV	22	23,9
V	55	59,8
Sin dato	2	2,2
Estado de la cadera antes de la operación		
Luxada	30	32,6
Subluxada	48	52,2
Reducida	14	15,2

Fuente: elaboración propia.

Con respecto al tratamiento quirúrgico de la LPC, se encontró que el 51,6% de las cirugías se realizaron en la cadera izquierda. Además, el 63% de los pacientes fueron operados en las dos caderas en el mismo tiempo quirúrgico. Los procedimientos quirúrgicos para el tratamiento de la LPC más frecuentes fueron reducción cerrada, osteotomía pélvica, osteotomía femoral varizante y osteotomía femoral desrotadora, cada uno con un 6,5%, y 4 pacientes requirieron reintervención (Tabla 2). Por otra parte, las complicaciones presentadas por los pacientes incluyeron infección (n=1 paciente), fractura (n=1 paciente) y reluxación (n= 8 caderas).

Tabla 2. Descripción de los procedimientos quirúrgicos para la corrección de la dislocación parálitica cadera (n=155).

Variable	n	%
Lateralidad de la cadera operada en cada procedimiento		
Cadera derecha	75	48,4
Cadera izquierda	80	51,6
Pacientes con intervención bilateral durante el mismo tiempo quirúrgico (n=92)	58	63
Procedimientos para el tratamiento de la LPC		
Osteotomía femoral desrotatoria	129	83,2
Osteotomía femoral varizante	126	81,3
Osteotomía pélvica	91	58,7
Reducción cerrada	82	52,9
Resección fémur proximal	80	51,6
Tenotomía de aductores	52	33,5
Tenotomía del psoas	32	20,6
Toxina botulínica	19	12,2
Reducción abierta	17	10,9
Rizotomía dorsal selectiva	4	2,6

Tabla 2. Descripción de los procedimientos quirúrgicos para la corrección de la dislocación parálitica cadera (n=155). (Continuación)

Variable	n	%
Otra	19	12,2
Cirugías más frecuentes		
Reducción cerrada, osteotomía pélvica, osteotomía femoral varizante, osteotomía femoral desrotadora	10	6,5
Osteotomía femoral varizante, osteotomía femoral desrotadora	9	5,8
Reducción cerrada, osteotomía pélvica, osteotomía femoral varizante, osteotomía femoral desrotadora, tenotomía de aductores, resección del fémur proximal	9	5,8
Reducción cerrada, osteotomía femoral varizante, osteotomía femoral desrotadora, resección del fémur proximal	7	4,5
Reducción cerrada, osteotomía pélvica, osteotomía femoral varizante, osteotomía femoral desrotadora, tenotomía del psoas, tenotomía de aductores, resección del fémur proximal	7	4,5
Otras	113	72,9
Requerimiento de reintervención (n=92 pacientes)	4	4,3

Fuente: elaboración propia.

Por otra parte, se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre la presencia de los siguientes hallazgos clínicos antes y después de la operación de corrección de la LPC: dolor en la cadera ($p < 0,001$), dificultad para el cuidador para bañar y limpiar el paciente, dificultad para realizar sedestación ($p < 0,001$) y dificultad para realizar la abducción de la cadera ($p < 0,001$) (Tabla 3).

Tabla 3. Hallazgos clínicos antes y después de la intervención quirúrgica.

Variable	Preoperatorio		Posoperatorio		Valor p
Presenta dolor en la cadera	12	13,0%	6	6,5%	<0,001
Dificultad para el cuidador para bañar y limpiar al paciente	49	53,3%	8	8,7%	<0,001
Dificultad para realizar la sedestación	26	28,3%	11	12,0%	<0,001
Dificultad para realizar abducción de caderas	85	92,4%	40	43,5%	<0,001

Fuente: elaboración propia.

Con respecto a los desenlaces radiológicos, se encontraron diferencias estadísticamente significativas en el ángulo centro-borde ($p < 0,001$) y el porcentaje de migración de Reimers ($p < 0,001$) entre los hallazgos antes y después de la cirugía, lo cual da cuenta del incremento de la cobertura acetabular, centralidad y contención luego de la operación. Así mismo, se evidenciaron diferencias significativas en el ángulo cérvico-diafisario ($p < 0,001$) y en índice de Smith ($p < 0,001$), el cual se redujo luego de la operación y muestra la disminución de la lateralización de la cadera (Tabla 4).

Tabla 4. Hallazgos radiológicos antes y después de la intervención quirúrgica.

Variable	Preoperatorio		Posoperatorio		Valor p
	Media	Desviación estándar	Media	Desviación estándar	
Ángulo centro-borde (en grados)	11,38	10,65	26,03	8,68	<0,001
Ángulo cérvico-diafisario (en grados)	150,4	12,17	121,3	19,21	<0,001
Porcentaje de migración de Reimers	53,16	33,14	7,82	18,54	<0,001
Índice de Smith	0,85	0,15	0,72	0,07	< 0,001
Ángulo de oblicuidad pélvica (en grados)	4,92	3,51	4,66	3,60	0,8063

Fuente: elaboración propia.

Discusión

Los desenlaces funcionales en la LPC están determinados por varios factores, principalmente por el tono muscular predominante, el nivel de clasificación en el GMFCS y la extensión del compromiso. Al respecto, en este estudio se encontró que la mayoría de los pacientes tenían PC espástica (84,8%), en especial PC cuadripléjica (79,4%), lo cual es similar a lo reportado por Tejersen¹¹ en un estudio realizado en 355 niños con PC en Noruega, en el que se encontró una mayor proporción de pacientes con CP espástica, con frecuencias de hemiplejía, diplejía y cuadriplejía del 38%, 27% y 21%, respectivamente. Además, en el presente estudio la mayoría de los pacientes fueron clasificados en el nivel V del GMFCS (59,8%). Este hallazgo es relevante teniendo en cuenta que se ha descrito en la literatura que los pacientes con nivel V en el GMFCS tienen un riesgo de desarrollar displasia de cadera de 2,5 a 3 veces mayor que aquellos con niveles III y IV.^{4,12,13}

Por otra parte, se considera que el riesgo más alto de presentar displasia de cadera en pacientes pediátricos con LPC se da entre los 2 y 3 años, y en los años posteriores este riesgo disminuye progresivamente.¹³ Si bien la realización de procedimientos reconstructivos de la LPC se ha propuesto incluso desde los 4 años,¹⁴ la edad promedio de operación es a los 7 años, ya que para ese momento se ha logrado una madurez musculoesquelética suficiente para disminuir las recidivas en el tratamiento de esta condición.¹⁵

En países como Suecia y Australia se han implementado programas de prevención de LPC en niños con PC, los cuales han tenido buenos resultados en términos de la disminución de la incidencia de luxación de cadera en estos pacientes.^{16,17} Además, en la etapa preventiva de la LPC se suele indicar la cirugía en aquellos pacientes con un porcentaje de migración de Reimers mayor a 30% o 33% o según la afectación de la funcionalidad o la presencia de dolor,¹⁵ tal como se observó en el presente estudio. En esta investigación, el bajo número de procedimientos realizados en la etapa preventiva demuestra las limitaciones que existen en la ciudad (Bogotá) para la implementación de programas para la vigilancia y seguimiento de las deformidades en pacientes con PC. Asimismo, en la población analizada pocos pacientes recibieron manejos coadyuvantes como la rizotomía dorsal selectiva, los cuales en conjunto con otros procedimientos preventivos pueden reducir la espasticidad en los pacientes con PC.¹² Se han descrito varias estrategias terapéuticas en el tratamiento de pacientes con una deformidad en la cadera.^{8,18,19} En el presente estudio, la mayoría de las intervenciones fueron realizadas en una etapa reconstructiva, mediante liberación de tejidos blandos, así como osteotomías varizantes, desrotadoras y de acortamiento acompañadas de osteotomías pélvicas.

Con respecto a los desenlaces clínicos, en esta investigación se encontró una disminución en la presencia de dolor antes de la cirugía y después de completar el periodo de recuperación, la cual fue estadísticamente significativa y coincide con lo demostrado en otros estudios.^{20,21} En contraposición, se ha reportado que los procedimientos de salvamento presentan resultados funcionales bajos.^{15,22} En cuanto a los desenlaces radiográficos evaluados, la comparación de las medidas pre y posoperatorias demostraron la corrección de la deformidad, hallazgo que es consistente con los reportado en estudios donde se evidenció la corrección de la LPC mediante la normalización del porcentaje de migración de Reimers y la horizontalización del ángulo de Pauwels.^{23,24,25}

Por último, en este estudio las complicaciones posoperatorias incluyeron un caso de infección del sitio operatorio y uno de fractura, además de 8 pacientes con relajación, lo cual es similar a lo descrito en otros estudios.^{26,27,28}

La principal limitación del presente estudio es la imposibilidad de extrapolar los resultados a otros contextos, ya que la institución donde se realizó la investigación es un centro de referencia y, por lo tanto, atiende pacientes con casos complejos de PC y LPC que no necesariamente reflejan el comportamiento de la población colombiana en general.

Conclusiones

La mejoría significativa en los hallazgos clínicos y radiológicos de las cirugías de corrección de la LPC durante la etapa reconstructiva en pacientes con PC atendidos en el Instituto Roosevelt es consistente con los hallazgos de otros estudios internacionales. En términos clínicos, disminuyó el dolor, se mejoró la sedestación y se facilitaron las actividades de higiene del paciente. A nivel radiográfico, luego de la intervención quirúrgica hubo una mejoría sustancial en las medidas que definen la LPC. Además, se presentó una baja incidencia de complicaciones perioperatorias.

Si bien hubo una mejoría significativa en los desenlaces clínicos y radiológicos evaluados, los procedimientos reconstructivos y de salvamento predominaron, en detrimento de los preventivos, por lo que es necesario fortalecer los programas de seguimiento y prevención de la LPC y sus complicaciones para disminuir morbilidad en los pacientes con PC tanto en el Instituto Roosevelt como en las demás instituciones que atienden estos pacientes.

Conflicto de interés

Los autores declaran no tener conflictos de interés.

Financiación

La investigación fue financiada con recursos de los autores y del Instituto Roosevelt.

Agradecimientos

Ninguno reportado por los autores.

Referencias

1. Jones MW, Morgan E, Shelton JE, Thorogood C. Cerebral Palsy: Introduction and Diagnosis (Part I). *J Pediatr Heal Care*. 2007;21(3):146-52. <https://doi.org/ftqrtrt>.

2. Oskoui M, Coutinho F, Dykeman J, Jetté N, Pringsheim T. An update on the prevalence of cerebral palsy: a systematic review and meta-analysis. *Dev Med Child Neurol*. 2013;55(6):509-19. <https://doi.org/f4vwsv>.
3. Chan G, Miller F. Assessment and treatment of children with cerebral palsy. *Orthop Clin North Am*. 2014. <https://doi.org/f59rc6>.
4. Wordie SJ, Robb JE, Hägglund G, Bugler KE, Gaston MS. Hip displacement and dislocation in a total population of children with cerebral palsy in Scotland. *Bone Joint J*. 2020;102-B(3):383-7. <https://doi.org/ghzzcb>.
5. Blair E, Langdon K, McIntyre S, Lawrence D, Watson L. Survival and mortality in cerebral palsy: Observations to the sixth decade from a data linkage study of a total population register and National Death Index. *BMC Neurol*. 2019;19(1):111. <https://doi.org/ghx79p>.
6. Canavese F, Emara K, Sembrano JN, Bialik V, Aiona MD, Sussman MD. Varus derotation osteotomy for the treatment of hip subluxation and dislocation in GMFCS level III to V patients with unilateral hip involvement. Follow-up at skeletal maturity. *J Pediatr Orthop*. 2010;30(4):357-64. <https://doi.org/dp7v7k>.
7. Oto M, Sarıkaya İA, Erdal OA, Şeker A. Surgical reconstruction of hip subluxation and dislocation in children with cerebral palsy. *Eklemler Hastalıkları Cerrahisi*. 2018;29(1):8-12. <https://doi.org/kfr6>.
8. Minaie A, Schipper J, Forsen E, Hosseinzadeh P. Hip Reconstruction in Children with Cerebral Palsy: Identifying Factors Leading to Failure. *Pediatrics*. 2020;146:408-9. <https://doi.org/kfr8>.
9. World Medical Association (WMA). WMA Declaration of Helsinki – Ethical principles for medical research involving human subjects. Fortaleza: 64th WMA General Assembly; 2013.
10. Colombia. Ministerio de Salud. Resolución 8430 de 1993 (octubre 4): Por la cual se establecen las normas científicas, técnicas y administrativas para la investigación en salud. Bogotá D.C.; octubre 4 de 1993 [cited 2023 Jun 20]. Available from: <https://bit.ly/31gu7do>.
11. Terjesen T. The natural history of hip development in cerebral palsy. *Dev Med Child Neurol*. 2012;54(10):951-7. <https://doi.org/f37kbp>.
12. Silva 14S, Nowicki P, Caird MS, Hurvitz EA, Ayyangar RN, Farley FA, et al. A comparison of hip dislocation rates and hip containment procedures after selective dorsal rhizotomy versus intrathecal baclofen pump insertion in nonambulatory cerebral palsy patients. *J Pediatr Orthop*. 2012;32(8):853-6. <https://doi.org/f4f2wk>.
13. Larnert P, Risto O, Hägglund G, Wagner P. Hip displacement in relation to age and gross motor function in children with cerebral palsy. *J Child Orthop*. 2014;8(2):129-34. <https://doi.org/gf6x34>.
14. Schwartz MH, Rozumalski A, Novacheck TF. Femoral derotational osteotomy: surgical indications and outcomes in children with cerebral palsy. *Gait Posture*. 2013;39(2):778-83. <https://doi.org/f5pbwb>.
15. Wright PB, Ruder J, Birnbaum MA, Phillips JH, Herrera-Soto JA, Knapp DR. Outcomes after salvage procedures for the painful dislocated hip in cerebral palsy. *J Pediatr Orthop*. 2013;33(5):505-10. <https://doi.org/f5q5gf>.
16. Elkamil AI, Andersen GL, Hägglund G, Lamvik T, Skranes J, Vik T. Prevalence of hip dislocation among children with cerebral palsy in regions with and without a surveillance programme: a cross sectional study in Sweden and Norway. *BMC Musculoskelet Disord*. 2011;12:284. [10.1186/1471-2474-12-284](https://doi.org/10.1186/1471-2474-12-284).
17. Pérez-Ramírez N, Rozbaczylo-Fuster C, Nahuelhual-Cares P. Efectividad del uso de bipedestadores en la prevención de la luxación de cadera en niños y adolescentes con parálisis cerebral espástica, GMFCS III, IV y V. Revisión sistemática. 2019;53(3):169-180. <https://doi.org/gf6xqf>.
18. Viehweger E, Kläusler M, Loucheur N. Paralytic dislocation of the hip in children. *Orthop Traumatol Surg Res*. 2022;108(1 Suppl):103166. <https://doi.org/kfr9>.
19. Poul J, Malá M, Urbášek K, Zoufalý P, Ročák K. [Simultaneous Bilateral Femoral Osteotomies in Neurogenic Hip Instability: a Feasibility Study]. *Acta Chir Orthop Traumatol Cech*. 2021;2:95-100. <https://doi.org/kfsb>.
20. Vitrikas K, Dalton H, Breish D. Cerebral Palsy: An Overview. *Am Fam Physician*. 2020;101(4):213-220.
21. Braatz F, Eidemüller A, Klotz MC, Beckmann NA, Wolf SI, Dreher T. Hip reconstruction surgery is successful in restoring joint congruity in patients with cerebral palsy: long-term outcome. *Int Orthop*. 2014;38(11):2237-43. <https://doi.org/f6nf2x>.
22. Wordie SJ, Bugler KE, Bessell PR, Robb JE, Gaston MS. Hip displacement in children with cerebral palsy. *Bone Joint J*. 2021;103-B(2):411-414. <https://doi.org/kfsc>.
23. Zenios M, Hannan M, Zafar S, Henry A, Galasko CSB, Khan T. Clinical and radiological outcome of combined femoral and Chiari osteotomies for subluxed or dislocated hips secondary to neuromuscular conditions: a minimum of 10-year follow-up. *Musculoskelet Surg*. 2012;96(2):101-6. <https://doi.org/f38gvw>.
24. Shore BJ, Martinkevich P, Riazi M, Baird E, Encisa C, Willoughby K, et al. Reliability of Radiographic Assessments of the Hip in Cerebral Palsy. *J Pediatr Orthop*. 2019;39(7):e536-41. <https://doi.org/gg3b84>.
25. Shrader MW, Wimberly L, Thompson R. Hip Surveillance in Children With Cerebral Palsy. *J Am Acad Orthop Surg*. 2019;27(20):760-8. <https://doi.org/kf2x>.

26. Ha M, Okamoto T, Fukuta T, Tsuboi Y, Shirai Y, Hattori K, *et al.* Preoperative radiologic predictors of successful soft tissue release surgery for hip subluxation among cerebral palsy patients: A STROBE compliant study. *Medicine (Baltimore)*. 2018;97(33):e11847. <https://doi.org/kf2z>.
27. Inan M, Senaran H, Domzalski M, Littleton A, Dabney K, Miller F. Unilateral versus bilateral peri-iliac pelvic osteotomies combined with proximal femoral osteotomies in children with cerebral palsy: perioperative complications. *J Pediatr Orthop*. 2006;26(4):547-50. <https://doi.org/cr7f7m>.
28. Gavrankapetanovic I, Cobeljic G, Bajin Z, Vukasinovic Z, Gavrankapetanovic F. Developmental dysplasia of the hip in cerebral palsy-surgical treatment. *Int Orthop*. 2007;31(4):561-8. <https://doi.org/b633tn>.