



UNIVERSIDAD PERUANA
CAYETANO HEREDIA

Facultad de
MEDICINA

PROGRAMA DE BIPEDESTACIÓN PARA PREVENIR SUBLUXACIÓN O
LUXACIÓN DE CADERA EN NIÑOS CON PARÁLISIS CEREBRAL

STANDING PROGRAM TO PREVENT SUBLUXATION OR HIP LUXATION
IN CHILDREN WITH CEREBRAL PALSY

TRABAJO ACADÉMICO PARA OPTAR POR EL TÍTULO DE SEGUNDA
ESPECIALIDAD PROFESIONAL EN FISIOTERAPIA EN PEDIATRÍA

AUTORA

NATHALY DEL ROSARIO FERNANDEZ PUJAICO

ASESORA

EDITH SONIA MEJIA COTRINA

CO-ASESOR

CARLOS ANDRES HUAYANAY ESPINOZA

LIMA – PERÚ

2025

ASESORES DE TRABAJO ACADÉMICO

ASESORA

Esp. EDITH SONIA MEJIA COTRINA

Departamento Académico de Tecnología Médica

ORCID: 0009-0002-2988-1270

CO-ASESOR

Mg. CARLOS ANDRES HUAYANAY ESPINOZA

Departamento Académico de Tecnología Médica

ORCID: 0000-0002-8462-3218

Fecha de aprobación: 28 de abril de 2025

Calificación: Aprobado.

DEDICATORIA

Dedico el presente trabajo a mi familia y a mi abuela. Quienes a pesar de las dificultades que se presentaron en el camino, estuvieron alentándome y fueron de gran soporte para culminar este proyecto.

AGRADECIMIENTO

Quisiera expresar mi más profundo agradecimiento a mi asesor Msc. Carlos Andres Huayanay Espinoza, quien con su experiencia y aportes fueron fundamentales para culminar este trabajo, a mi co-asesora Esp. Edith Sonia Mejia Cotrina, quien con sus conocimientos puedo guiarme para obtener mejores fuentes de información sobre mi tema académico, a mi familia por el soporte constante durante este proceso y a la Universidad Cayetano Heredia por brindarnos las herramientas necesarias para la obtención del título de especialidad.

FUENTES DE FINANCIAMIENTO

Este trabajo fue autofinanciado.

DECLARACIÓN DE CONFLICTO DE INTERÉS

La autora declara no tener conflictos de interés.

RESULTADO DEL INFORME DE SIMILITUD



UNIVERSIDAD PERUANA
CAYETANO HEREDIA

Facultad de
MEDICINA

PROGRAMA DE BIPEDESTACIÓN PARA PREVENIR SUBLUXACIÓN O
LUXACIÓN DE CADERA EN NIÑOS CON PARÁLISIS CEREBRAL

STANDING PROGRAM TO PREVENT SUBLUXATION OR HIP LUXATION
IN CHILDREN WITH CEREBRAL PALSY

TRABAJO ACADÉMICO PARA OPTAR POR EL TÍTULO DE SEGUNDA
ESPECIALIDAD PROFESIONAL EN FISIOTERAPIA EN PEDIATRÍA

AUTORA

NATHALY DEL ROSARIO FERNANDEZ PUJAICO

ASESORA

EDITH SONIA MEJIA COTRINA

CO-ASESOR

CARLOS ANDRES HUAYANAY ESPINOZA

LIMA - PERÚ

2025

18% Similitud Filtros

estándar

4 Exclusiones →

Fuentes

Mostrar las fuentes solapadas i

1	Internet	hdI.handle.net	7%
		26 bloques de texto	305 palabra que coinciden
2	Internet	repositorio.upch.edu.pe	2%
		9 bloques de texto	104 palabra que coinciden
3	Publicación	A. Occipinti, S. Montero Mendoza...	<1%
		4 bloques de texto	38 palabra que coinciden

TABLA DE CONTENIDOS

	Pág.
RESUMEN	
ABSTRACT	
I. INTRODUCCIÓN	1
II. OBJETIVOS	3
III. CUERPO.....	4
IV. CONCLUSIONES	17
V. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	18
ANEXOS	

RESUMEN

Introducción: La parálisis cerebral afecta las habilidades motoras, la estabilidad y postura. Presenta niveles de espasticidad, lo que ocasiona múltiples alteraciones musculoesqueléticas secundarias, siendo las de mayor complejidad, la subluxación y luxación de cadera. **Objetivo:** Describir los beneficios del programa de bipedestación para prevenir una subluxación o luxación de cadera en niños con parálisis cerebral. **Metodología:** El estudio realizó una revisión narrativa de artículos en inglés publicados en los años 2015 al 2025. Así mismo, se consideró referencias bibliográficas de expertos en el tema, sin consideración de los años, por la importancia relevante de la información. Los documentos fueron extraídos de Pubmed y Google académico. **Descripción de hallazgos:** Se revisaron 68 documentos, de los cuales se incluyeron 32 artículos; que evidencian la prevalencia de la parálisis cerebral, los factores de riesgo del desplazamiento de caderas, niveles de función motora gruesa, y los beneficios del programa de bipedestación como herramienta preventiva. **Conclusiones:** El uso del programa de bipedestación en edad temprana hasta los 5 años, permite el aumento de la densidad mineral ósea y resultados significativos en la disminución del porcentaje de salida de la cabeza femoral de su posición natural, para evitar una posible cirugía ortopédica. Sin embargo, se requiere un mayor número de publicaciones referente al tema, con mayor muestra poblacional para seguir sustentando el uso del programa de bipedestación en niños con parálisis cerebral.

Palabras claves: Parálisis cerebral; niños; subluxación de caderas; luxación de caderas; programa de bipedestación.

ABSTRACT

Introduction: Cerebral palsy affects motor skills, stability, and posture. It presents levels of spasticity, which causes multiple secondary musculoskeletal alterations, the most complex being hip subluxation and dislocation. **Objective:** Describe the benefits of a standing program to prevent hip subluxation or dislocation in children with cerebral palsy. **Methodology:** The study conducted a narrative review of articles in English published between 2015 and 2025. Likewise, bibliographic references from experts on the subject were considered, regardless of the year, due to the relevant importance of the information. The documents were extracted from Pubmed and Google Scholar. **Description of findings:** 68 documents were reviewed, of which 32 articles were included; they show the prevalence of cerebral palsy, risk factors for hip displacement, levels of gross motor function, and the benefits of the standing program as a preventive tool. **Conclusions:** The use of the standing program from early childhood up to 5 years of age allows for an increase in bone mineral density and significant results in reducing the percentage of femoral head displacement from its natural position, thus avoiding possible orthopedic surgery. However, more publications on the topic are needed, with a larger population sample, to continue supporting the use of the standing program in children with cerebral palsy.

Keywords: Cerebral palsy; children; hip subluxation; hip dislocation; standing program.

I. INTRODUCCIÓN

La parálisis cerebral (PC) ocasiona discapacidad infantil, debido a que afecta el control del movimiento y postura (1). La prevalencia de parálisis cerebral presenta resultados diferentes entre los países en desarrollo y desarrollados, siendo de 4,0 y 1,6 por 1000 nacidos vivos, respectivamente (2).

Presenta múltiples alteraciones musculo esqueléticas secundarias, según el nivel de severidad de la PC, siendo las de mayor complejidad, la subluxación y luxación de cadera. Las cuales se dan, debido a la espasticidad muscular severa que genera el desplazamiento de la cabeza femoral (3). La prevalencia de subluxación, tiene una estimación del 25% al 60%, mientras que en la luxación de cadera tiene una estimación de 10% al 15% (4,5).

Dada la importancia de la PC y sus principales consecuencias, es importante contar con un sistema de clasificación de la función motora gruesa, que permita determinar el nivel funcional, debido a que se encuentra relacionado con el porcentaje de riesgo de subluxación o luxación de caderas. La evaluación de la función motora gruesa (GMFCS), es observacional, se clasifica en 5 niveles, siendo el nivel I y II deambuladores independientes y los niveles restantes III, IV y V con habilidades motoras reducidas, dependientes del cuidador (6,7) .

En vista de la problemática, el programa de bipedestación realiza uso de un dispositivo denominado bipedestador, que permitirá mantener de pie a aquellos niños con niveles funcionales bajos que no puedan realizarlo por si solos, lo cual genera incrementos de la densidad mineral ósea, flexibilidad muscular y aumento del rango de movimiento en los miembros inferiores (8). Es por ello, la importancia de la detección temprana del riesgo de caderas en niños con habilidades motoras

reducidas, para establecer un programa de bipedestación oportuna hasta los 5 años de edad, que permita disminuir el porcentaje de salida de la cabeza femoral fuera del acetábulo a menos del 33%, reduciendo los riesgos de subluxación o luxación de cadera (9).

Cabe señalar, que la no prevención de la salida de la cabeza femoral, puede obligar a intervenciones complejas y de riesgo relativo a nivel cirugía ósea, sobre todo cuando se observa una migración de la cabeza femoral mayor a 40% (10). Por ello, en base a evidencia, el objetivo de la presente revisión es describir los beneficios del programa de bipedestación para prevenir una subluxación o luxación de cadera en niños con parálisis cerebral (11).

II. OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL

Describir los beneficios del programa de bipedestación para prevenir una subluxación o luxación de cadera en niños con parálisis cerebral.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

1. Describir la exploración clínica y evaluación radiológica para obtener hallazgos presuntivos de una posible subluxación o luxación de cadera para la indicación de un programa de bipedestación.
2. Describir los factores de riesgo de desplazamiento de caderas en niños con parálisis cerebral para establecer un programa de bipedestación oportuno.
3. Describir el desplazamiento de cadera relacionado con el nivel de la función motora gruesa de los niños con parálisis cerebral.
4. Describir las características del programa de bipedestación.

III. CUERPO

CAPÍTULO I: ESTRATEGIA DE BÚSQUEDA

Bases de datos utilizadas

Para este trabajo narrativo se realizó una búsqueda de literatura en dos bases de datos. La fecha de búsqueda fue el 7 de febrero del 2025. Las fuentes en inglés fueron realizadas en Pubmed y Google Académico.

Términos utilizados

En la búsqueda de literatura se incluyeron los siguientes términos:

- Cerebral Palsy, paralysis cerebral, Hip Dislocation, Hip luxation, Developmental Dysplasia of the Hip, Subluxation, Stander, Standing, standing programmes, prone table, Postural Management.

Fórmula de búsqueda Todas las fórmulas de búsqueda pueden verse en el

ANEXO 1

Elección de artículos

Para este estudio seleccionamos estudios publicados desde el 2015 hasta el 2025, con la finalidad de recopilar información reciente de la última década, realizados en niños con parálisis cerebral menores de 18 años, de tipo, estudios observacionales y transversales. Las publicaciones fueron revisiones sistemáticas, meta – análisis, scoping review y ensayos aleatorios, no se seleccionaron tesis, tampoco estudios relacionados a la hipoterapia, asientos de yeso, cirugías ortopédicas a nivel óseo o balance postural, solo aquellos estudios relacionados con el uso del programa de bipedestación en la prevención de subluxación o luxación de cadera en niños con parálisis cerebral.

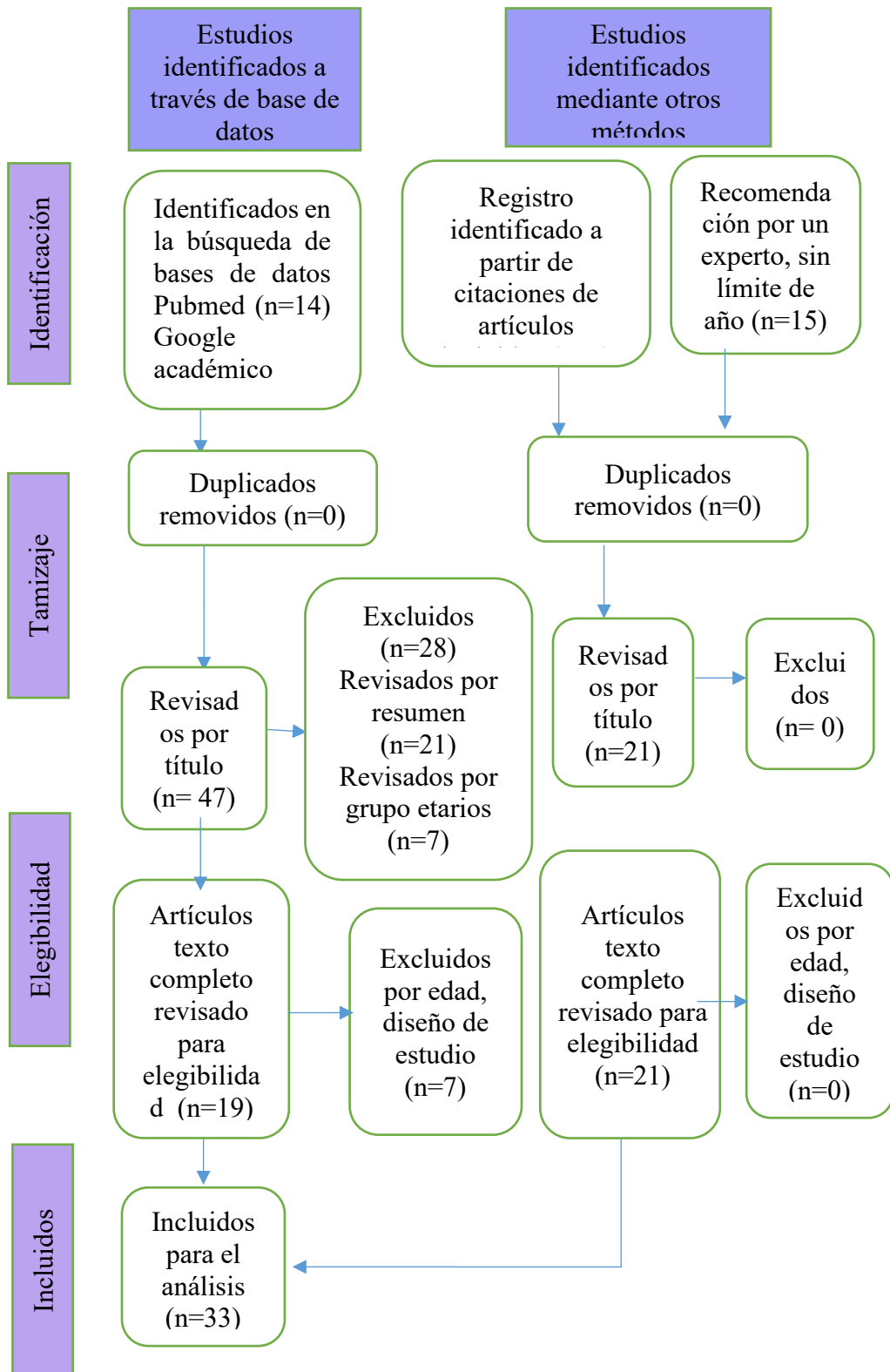
El idioma elegido de los artículos seleccionados, fueron en inglés.

Los estudios encontrados fueron seleccionados a través del gestor de búsquedas Zotero y revisados por título y resumen.

CAPÍTULO II: DESCRIPCIÓN DE LOS HALLAZGOS

En la búsqueda se encontraron 47 estudios en inglés, provenientes de dos buscadores: En Google académico se encontraron 33 de la última búsqueda y en Pubmed se sumaron las dos últimas búsquedas, dando como resultado 14 estudios. De los cuales, 19 fueron elegidos para revisión a texto completo, excluyéndose 7 de los estudios por no cumplir con los criterios de inclusión. Por otra parte, se incluyeron 21 estudios, que fueron identificados mediante otros métodos 6 estudios fueron identificados a partir de citas de artículos incluidos y 15 estudios por recomendación de expertos sin límite de año en la publicación. Por lo tanto, fueron **33 estudios seleccionados** para la extracción de resultados.

Flujograma del proceso de recopilación de información y resultados



1. Prevalencia de la parálisis cerebral

La prevalencia de parálisis cerebral a lo largo de años, ha mostrado una cifra mayor en los países de bajos recursos a diferencia de los países desarrollados, siendo de 4,0 y 1,6 por 1000 nacidos vivos. Dada la importancia, se inició una vigilancia de la parálisis cerebral, que permitió recopilar datos sobre regiones o países específicos de un programa de seguimiento, incluyendo registros colaborativos de PC, censos de población y programas de vigilancia local, registros y programas gubernamentales y nacionales de vigilancia de la salud. Siendo Suecia, el primer país con un programa de seguimiento de la PC en el año 1994, posterior a ello se sumaron los siguientes países; Europa en el año 1998, Australia en el año 2008, Canadá en el año 2011 (2) .

En base a la evidencia encontrada, se obtuvo como referencia positiva, una reducción de la incidencia de los casos de parálisis cerebral en Estados Unidos desde el año 1996 hasta el registro del año 2006, con una reducción del 3% de manera progresiva, obteniendo una incidencia de 2,1 casos por 1000 nacidos vivos (12).

2. Prevalencia de la subluxación y/o luxación de cadera

La prevalencia de subluxación de cadera en niños con parálisis cerebral, tiene una estimación del 25% al 60%, mientras que en la luxación de cadera tiene una estimación de 10% al 15% (4,5).

La subluxación de cadera por lo general no manifiesta dolor. Sin embargo, cuando no es diagnosticada a tiempo, la migración de la cabeza femoral progresa de manera desfavorable hasta llegar a la luxación y es más complejo en niños con afectación neurológica grave.

Este desplazamiento de cadera en niños deambuladores independientes presenta menos del 5% de migración de la cabeza femoral, mientras que en los niños no deambuladores y dependientes del cuidador, muestran más del 60 % (13).

En un estudio transversal sobre la prevalencia de la luxación de cadera en niños con parálisis cerebral con y sin programa de vigilancia, En Noruega se obtuvo como resultado 34% niños con nivel GMFCS III – V, mientras que en Suecia se obtuvo 38% en los mismos niveles. Se diagnosticó luxación de cadera en el 15,1% en Noruega, mientras en Suecia se obtuvo un solo caso. Se concluyó que el programa de vigilancia a una edad temprana, permitió reducir el riesgo de luxación de cadera, lo cual disminuyó el porcentaje de cirugías en esta articulación (4).

3. Definición de subluxación y luxación de cadera

La subluxación de cadera es la salida parcial de la cabeza del fémur de la cavidad del acetábulo. Sin embargo, la luxación de cadera es la salida completa de la cavidad del acetábulo, ocasionando pérdida de la congruencia articular (14).

4. Exploración clínica y evaluación radiológica para obtener hallazgos presuntivos de una posible subluxación o luxación de cadera para la indicación de un programa de bipedestación

La exploración clínica es fundamental para obtener hallazgos presuntivos de riesgo en la congruencia articular de la cadera y complementarlo con una radiográfica AP de la cadera. Esta exploración clínica incluye (15,16):

- Determinar el nivel funcional GMFCS del niño con parálisis cerebral.
- Evaluar el grado de abducción de cadera, teniendo en consideración si es una apertura simétrica o asimétrica. Si hay presencia de apertura menor a 30°, significa riesgo de desplazamiento de cadera.

- Evaluar si existe una alteración musculoesquelética en columna y oblicuidad pélvica.
- Rangos articulares de rodillas y tobillos.
- Presencia de acortamientos musculares de moderado a severo en miembros inferiores.
- Presencia de discrepancia de miembros inferiores.
- Presencia de dolor.
- Limitación en la capacidad de realizar actividades de la vida diaria.

5. Mediciones de cadera en radiografía como medio diagnóstico

La migración de la cabeza femoral, es el desplazamiento progresivo de la cadera fuera de la cavidad acetabular y este signo es importante para la detección de la subluxación o luxación de cadera en niños con parálisis cerebral con mayor prevalencia en niveles funcionales III, IV y V (17).

El desplazamiento de la cadera si logra alcanzar un porcentaje de 40% de migración, es un posible candidato a cirugía ortopédica (18).

Debido a la importancia, la medición de cadera se realiza a través de una radiografía anteroposterior (AP). En la cual se evaluará el índice acetabular; siendo el ángulo formado entre la línea de Hilgenreiner y la línea que une la zona inferomedial y superolateral del acetábulo. Así mismo, se evalúa el ángulo centro – borde lateral, formado por la línea de Perkins, la línea borde lateral del acetábulo y el centro de la cabeza femoral. La oblicuidad pélvica, se mide trazando una línea que une la prominencia de las tuberosidades isquiáticas o línea de Hilgenreiner en relación a la posición horizontal de la radiografía (Ver anexo 6) (19).

6. Factores de riesgo de desplazamiento de caderas en niños con parálisis cerebral para establecer un programa de bipedestación oportuno

Los factores de riesgo a tener en cuenta son los siguientes:

- La presencia de espasticidad en la musculatura de aductores y flexores de la cadera, ocasionan que la cabeza femoral se desplace hacia el labrum acetabular posterolateral, esto genera una deformación en la estructura de la cabeza femoral, generando una erosión del cartílago (18). El grado de espasticidad dependerá del nivel de severidad de la parálisis cerebral.
- El desequilibrio muscular sumado a un incremento en la anteversión femoral, causa deformidad ósea secundaria, lo cual termina como resultado una inestabilidad en la articulación de la cadera (20).
- Los niños con parálisis cerebral de niveles funcionales III, IV y V, están relacionados con la falta de densidad mineral ósea, debido a que presentan habilidades motoras reducidas que no les permite generar por si solos carga de peso en bípedo de forma independiente (11).

7. Impacto en la vida diaria de los niños con parálisis cerebral que presentan una subluxación o luxación de caderas

A continuación en la literatura se describe el impacto que presenta una subluxación o luxación de cadera en el desarrollo de las actividades de la vida diaria:

- Existe una relación entre la postura y el movimiento con la actividad funcional y la participación. Los niños con parálisis cerebral de niveles funcionales bajos según la clasificación de GMFCS, se caracterizan por tener posturas prolongadas debido a la espasticidad presente, lo cual no permite movimiento selectivo y esto

puede contribuir a presentar deficiencias secundarias, tales como; deformidades esqueléticas en columna y pelvis (21).

- Estas deformidades esqueléticas generan pérdida de la actividad y participación. Es decir, que pueden ocasionar restricciones en su desarrollo diario, como perder la capacidad de sentarse, pararse con apoyo e incluso actividades de la vida diaria, tales como; asearse o alimentarse (22). Las deficiencias secundarias y restricciones en la participación y actividad son más severas de acuerdo al nivel funcional.

8. Niveles funcionales de la parálisis cerebral según la clasificación de la función motora gruesa

Clasificación de la función motora gruesa (GMFCS) consta de cinco niveles, los cuales se describen a continuación (6,7,23) en la siguiente clasificación:

- Nivel I: Presentan habilidades altas como correr y saltar. Sin embargo, presentan una alteración en la coordinación, el equilibrio y la velocidad. Logran subir escaleras sin sujetarse del pasamano.
- Nivel II: Pueden caminar de manera independiente. Sin embargo, presentan dificultad sobre superficies irregulares e inestables. Logran subir escaleras, sujetados con una mano.
- Nivel III: Los niños caminan con un dispositivo de movilidad asistida como un andador dependiendo la necesidad de cada paciente. Logran subir escaleras agarrándose con ambas manos. Sin embargo, para distancias largas, se requiere de una silla de ruedas.
- Nivel IV: En su mayor tiempo, el desplazamiento es en silla de ruedas en todos los contextos sociales. Sin embargo, hay un porcentaje dentro de este nivel que

puede caminar con un andador adaptado en distancias cortas y bajo la supervisión del cuidador.

- Nivel V: Función motora limitada, incapacidad para moverse de forma independiente, restricción de movimiento voluntario y depende del cuidador.

9. Desplazamiento de cadera según el nivel de la función motora gruesa de los niños con parálisis cerebral

Existe una relación directa entre la Clasificación de la función motora gruesa (GMFCS) y la migración de Reimer, la cual evalúa el desplazamiento de la cadera. La subluxación o salida completa de la cadera fuera de su posición fisiológica, puede ocasionar dolor, oblicuidad pélvica, escoliosis, pérdida de la habilidad motora y déficit en la calidad de vida. Es por ello, la importancia de determinar el nivel funcional (24,25).

En un primer estudio poblacional en Australia, se evidenció la correlación entre el desplazamiento de cadera y el nivel de GMFCS. Se determinó que el riesgo del desplazamiento de cadera fuera de su posición fisiológica es cerca del 15% para los niños de nivel GMFCS II, 41% para el nivel III, 69% para el nivel IV y 90% para el nivel V (Ver anexo 4) (26).

En un estudio realizado a 134 niños con parálisis cerebral, en el Departamento de Ortopedia del Royal Children's Hospital, Flemington Road en Australia, se realizó la evaluación de la Clasificación de Función Motora Gruesa para comparar sus radiografías de cadera y determinar el porcentaje de desplazamiento lateral de la cadera. Según la población del estudio: 29 niños eran nivel I, 25 nivel II, 27 nivel III, 24 nivel IV y 29 nivel V (27).

Se clasifico en 6 grados la morfología de la cadera en pacientes con parálisis cerebral (Ver anexo 5).

10. Definición del programa de bipedestación

El programa de bipedestación hace uso de un dispositivo de posicionamiento que permite colocar al paciente de pie con un ángulo de apertura en miembros inferiores y se utiliza cuando el paciente tiene riesgo de migración de cadera, debido a que no presenta la habilidad motora para realizarlo. El bipedestador se indica según la necesidad y características de cada paciente, considerando su nivel funcional según la evaluación de GMFCS (28).

11. Características del programa de bipedestación

Los bipedestadores deben tener una apertura de cadera total de 60° y 0° de extensión de cadera, lo que permitirá un desarrollo de remodelación ósea adecuada de la cabeza femoral y el acetábulo (3,8).

En un estudio se realizó una intervención de 1 año, mediante el uso de un bipedestador en prono con inclinación de 10° hacia adelante, máxima abducción y extensión de caderas, observando una reducción en la migración femoral, aumento en la longitud muscular en niveles funcionales III, IV y V (29). Presentó una correlación que a mayor tiempo de uso por día, presenta cambios positivos en el porcentaje de migración femoral.

En el estudio de Macías Merlo, se utilizó un bipedestador de yeso con abducción de 30° , se observó un efecto positivo en el desarrollo acetabular, obteniendo resultado significativos mediante un programa diario de bipedestación con abducción de cadera durante los primeros 5 años de vida (8). La fabricación se da cada 6 a 8 meses, según el crecimiento del niño.

En el estudio de Damcott, se utilizó un bipedestador dinámico con placas que imitan las fuerzas que los miembros inferiores reciben durante el periodo de marcha. Por lo cual, se realizó una comparación entre los bipedestadores estáticos con los dinámicos, obteniendo resultados positivos y mejorías significativas con el uso del bipedestador dinámico en los niveles funcionales III, IV y V (30).

12. Beneficios del programa de bipedestación

El programa de bipedestación a través de uso del bipedestador permite exponer a fuerzas mecánicas la cadera en niños con niveles funcionales bajos que carecen de habilidades motoras como, ponerse de pie y caminar de forma independiente. Esto influirá, en la capacidad intrínseca del hueso, ya que en niveles funcionales bajos III, IV y V, están relacionados con la falta de densidad mineral ósea (11).

Por tal motivo, los bipedestadores permiten mantener la posición de pie con apertura a nivel de caderas, lo cual permite el alargamiento de los músculos aductores e isquiotibiales, aumentando el rango articular de la cadera (ROM), ya que son el principal causante de la subluxación y luxación de cadera debido al grado de espasticidad que presentan (3,8).

Estos músculos al verse acortados no permiten un crecimiento esquelético óptimo. Es por ello la importancia de intervenir desde la primera infancia para mantener un equilibrio fisiológico del crecimiento del sistema óseo y muscular (10).

Según estudios sobre cambios en la densidad mineral ósea en niños con parálisis cerebral relacionado con el tipo de bipedestador, correspondiente a una revisión sistemática, se obtuvo los mejores resultados con 9.5% de densidad mineral ósea en la parte distal del fémur, descritos por Damcott et, debido a la intervención en 7 niños con parálisis cerebral mediante un bipedestador dinámico de dos posiciones

(supino y prono), con una indicación de uso de 30 minutos por 5 días a la semana durante 15 meses y evaluaciones periódicas. Sin embargo, el autor Han et al en el año 2017, realizó una intervención con un bipedestador estático en posición supina con 7 niños, indicando el uso por más de 2 horas, durante 5 días a la semana y por 6 meses, obteniendo un porcentaje de 3.61% de densidad mineral ósea en la parte proximal del fémur, la cual está relacionada con la estructura de la cadera. Por otro lado, los autores Caulton et al y Wren et al, obtuvieron porcentajes de 6% y 1,6 % correspondientes a un aumento en la densidad mineral ósea en columna vertebral (Ver anexo 7) (11).

En un estudio de grupo control con una duración de 6 meses, muestra poblacional de 12 niños con parálisis cerebral y 6 niños sin diagnóstico, divididos en dos grupos: Grupo A, quienes realizaron ejercicios programados de pie y bipedestación asistida, con más de 2 horas al día durante 5 días a la semana, mientras que el grupo B, realizó fisioterapia convencional con un programa de bipedestación de 20 minutos durante 2 a 3 días a la semana. Se mostró un cambio significativo en la longitud y densidad mineral ósea de los niños del grupo control. Esto se evidenció mediante una comparación del primer registro y la evolución después de 6 meses, mediante una absorciometría rayos X de energía dual y radiografía anteroposterior del fémur y la tibia (31).

Dada la importancia del uso del programa de bipedestación, es crucial su uso en la primera infancia, porque pueden proporcionar mayores beneficios para la densidad mineral ósea (DMO), la prevención de contracturas musculares y la estabilidad de la cadera. Así mismo, fusionarlo con dispositivos de movilidad eléctrica temprana

puede proporcionar mayores beneficios en el desarrollo motor, psicosocial y emocional (32).

En el siguiente gráfico (Ver anexo 8) se muestra una diferencia significativa de los valores de rango articular (ROM) de caderas luego de la intervención con el uso del bipedestador entre la edad inicial de 14 meses y la edad de 5 años. Se realizó un seguimiento continuo del programa de bipedestación con un intervalo de confianza del 95%, teniendo un margen de error del 5%. Debido al tamaño de muestra poblacional de 13 niños con parálisis cerebral, se utilizó la prueba de U de Mann-Whitney, la cual es una estadística no paramétrica, obteniendo como valor $P < 0.05$, evidenciando que hubo diferencias estadísticas de los valores de rango articular entre la edad inicial de 14 meses y la edad final de 5 años. Es por ello, que si existe asociación entre el uso del bipedestador como medio preventivo para evitar o disminuir el progreso de la migración femoral.

Las limitaciones del estudio fueron: la pequeña muestra poblacional en los niveles funcionales III, IV y V, el tiempo de intervención diferente en cada estudio y el tipo de bipedestador.

IV. CONCLUSIONES

Esta revisión narrativa ha logrado describir los beneficios del programa de bipedestación en niños con parálisis cerebral, principal causa de discapacidad infantil.

Por ese motivo, es importante conocer los factores de riesgo, tales como la presencia de espasticidad, grado de acortamiento muscular a nivel de miembros inferiores que conlleva al desplazamiento de la cadera fuera de su posición fisiológica. Este desplazamiento está relacionado con el nivel funcional motriz del niño con parálisis cerebral, es decir si no hay presencia de marcha autónoma y posición de pie por sí solos, no existe la carga directa a nivel de cadera que genere su maduración ósea y musculoesquelética.

Los estudios revisados, describen que se mostró mejores resultados en la disminución del porcentaje de migración de la cabeza femoral en el uso de bipedestadores dinámicos, los cuales permiten recibir la fuerza y carga de peso similar a la marcha, también se sugirió una abducción de 60° y 0° de extensión de cadera y uso diario de 1 hora y media a más. Los resultados obtenidos fueron: Aumento de la densidad mineral ósea, aumento de rango articular, desarrollo de remodelación ósea adecuada de la cabeza femoral y el acetábulo y aumento de la longitud muscular. Así mismo, se sugiere que el programa de bipedestación se realice hasta los 5 años.

Cabe señalar que la presencia de migración femoral, no debe superar el 40%, ya que es un indicador para una posible cirugía ósea.

V. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Paul S, Nahar A, Bhagawati M, Kunwar AJ. A Review on Recent Advances of Cerebral Palsy. Kumar G, editor. *Oxid Med Cell Longev*. 30 de julio de 2022;2022:1-20.
2. Katangwe TJ, Kruger M, Chimowa T, Maposa I, Van Toorn R, Solomons R, et al. Variables included in cerebral palsy registries globally: A scoping review. *Dev Med Child Neurol*. septiembre de 2024;66(9):1148-56.
3. 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. *Rehabilitación*. julio de 2019;53(3):169-80.
4. 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*. 16 de diciembre de 2011;12(1):284.
5. Huser A, Mo M, Hosseinzadeh P. Hip Surveillance in Children with Cerebral Palsy. *Orthop Clin North Am*. 1 de abril de 2018;49(2):181-90.
6. Hanna SE, Bartlett DJ, Rivard LM, Russell DJ. Reference Curves for the Gross Motor Function Measure: Percentiles for Clinical Description and Tracking Over Time Among Children With Cerebral Palsy. *Phys Ther*. 1 de mayo de 2008;88(5):596-607.
7. Palisano Robert, Rosenbaum Peter, Bartlett Doreen, Livingston Michael. GMFCS – E & R Clasificación de la Función Motora Gruesa Extendida y Revisada. CanChild Centre for Childhood Disability Research; 2007.

8. Macias-Merlo L, Bagur-Calafat C, Girabent-Farrés M, Stuberg WA. Standing Programs to Promote Hip Flexibility in Children With Spastic Diplegic Cerebral Palsy. *Pediatr Phys Ther.* 2015;27(3):243-9.
9. Pountney TE, Mandy A, Green E, Gard PR. Hip subluxation and dislocation in cerebral palsy - a prospective study on the effectiveness of postural management programmes. *Physiother Res Int J Res Clin Phys Ther.* junio de 2009;14(2):116-27.
10. Dohin B. The spastic hip in children and adolescents. *Orthop Traumatol Surg Res.* 1 de febrero de 2019;105(1, Supplement):S133-41.
11. Valenzuela-Aedo F, Reyes-Moreno C, Balboa-Castillo T. Effectiveness of assisted standing on bone mineral density in children with cerebral palsy. A systematic review. *Arch Argent Pediatr.* 1 de diciembre de 2024;122(6):e202310251.
12. Diaz CIE, Maroto GA, Barrionuevo MC, Moya JE, Acosta JS, Procel AA, et al. Prevalencia, factores de riesgo y características clínicas de la parálisis cerebral infantil. [citado 8 de diciembre de 2024]; Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=55964142018>
13. Lonstein JE, Beck K. Hip dislocation and subluxation in cerebral palsy. *J Pediatr Orthop.* 1986;6(5):521-6.
14. P MEA. Factores de riesgo de la luxación congénita de cadera en niños/as de 0a 9 años del centro provincial de neurodesarrollo integral. Cuenca, 2012. *Rev Fac Cienc Médicas Univ Cuenca.* 29 de abril de 2014;32(1):16-28.

15. Hägglund G, Lauge-Pedersen H, Wagner P. Characteristics of children with hip displacement in cerebral palsy. *BMC Musculoskelet Disord.* 26 de octubre de 2007;8:101.
16. Yildiz C, Demirkale I. Hip problems in cerebral palsy: screening, diagnosis and treatment. *Curr Opin Pediatr.* febrero de 2014;26(1):85.
17. Wynter M, Gibson N, Willoughby KL, Love S, Kentish M, Thomason P, et al. Australian hip surveillance guidelines for children with cerebral palsy: 5-year review. *Dev Med Child Neurol.* septiembre de 2015;57(9):808-20.
18. Miller SD, Juricic M, Hesketh K, Mclean L, Magnuson S, Gasior S, et al. Prevention of hip displacement in children with cerebral palsy: a systematic review. *Dev Med Child Neurol.* noviembre de 2017;59(11):1130-8.
19. Barik S, Jain A, Nongdamba H, Chaudhary S, Yasam RP, Goyal T, et al. Imaging Parameters of Hip Dysplasia in Cerebral Palsy: A Systematic Review. *Indian J Orthop.* junio de 2022;56(6):939-51.
20. Pruszczyński B, Sees J, Miller F. Risk Factors for Hip Displacement in Children With Cerebral Palsy: Systematic Review. *J Pediatr Orthop.* diciembre de 2016;36(8):829-33.
21. Hazzard Cathy M., Franjoine Mari Rose Bierman C., Bierman Judith C., Howle, Janeth M., Stamer, Marcia. *Neuro developmental treatment a guide to NDT clinical practice.* Thieme; 2016.
22. Soo B, Howard JJ, Boyd RN, Reid SM, Lanigan A, Wolfe R, et al. Hip displacement in cerebral palsy. *J Bone Joint Surg Am.* enero de 2006;88(1):121-9.

23. Palisano RJ, Rosenbaum P, Bartlett D, Livingston MH. Content validity of the expanded and revised Gross Motor Function Classification System. *Dev Med Child Neurol.* 2008;50(10):744-50.
24. Agarwal KN, Chen C, Scher DM, Dodwell ER. Migration percentage and odds of recurrence/subsequent surgery after treatment for hip subluxation in pediatric cerebral palsy: a meta-analysis and systematic review. *J Child Orthop.* 1 de diciembre de 2019;13(6):582-92.
25. Boettcher-Hunt E, Boyd RN, Gibson N. Hip displacement in children with post-neonatal cerebral palsy and acquired brain injury: a systematic review. *Brain Inj.* 23 de agosto de 2024;38(10):751-63.
26. Aroojis A, Mantri N, Johari AN. Hip Displacement in Cerebral Palsy: The Role of Surveillance. *Indian J Orthop.* febrero de 2021;55(1):5-19.
27. Robin J, Graham HK, Baker R, Selber P, Simpson P, Symons S, et al. A classification system for hip disease in cerebral palsy. *Dev Med Child Neurol.* marzo de 2009;51(3):183-92.
28. Occhipinti A, Mendoza SM. Eficacia de los programas de bipedestación pasiva en niños con parálisis cerebral: una revisión sistemática. *Fisioterapia.* 1 de mayo de 2018;40(3):153-64.
29. Martinsson C, Himmelmann K. Effect of weight-bearing in abduction and extension on hip stability in children with cerebral palsy. *Pediatr Phys Ther Off Publ Sect Pediatr Am Phys Ther Assoc.* 2011;23(2):150-7.
30. Damcott M, Blochlinger S, Foulds R. Effects of passive versus dynamic loading interventions on bone health in children who are nonambulatory.

Pediatr Phys Ther Off Publ Sect Pediatr Am Phys Ther Assoc. 2013;25(3):248-55.

31. Han EY, Choi JH, Kim SH, Im SH. The effect of weight bearing on bone mineral density and bone growth in children with cerebral palsy. *Medicine (Baltimore)*. 10 de marzo de 2017;96(10):e5896.
32. Paleg GS, Williams SA, Livingstone RW. Supported Standing and Supported Stepping Devices for Children with Non-Ambulant Cerebral Palsy: An Interdependence and F-Words Focus. *Int J Environ Res Public Health*. 23 de mayo de 2024;21(6):669.
33. Patel DR, Bovid KM, Rausch R, Ergun-Longmire B, Goetting M, Merrick J. Cerebral palsy in children: A clinical practice review. *Curr Probl Pediatr Adolesc Health Care*. 2024;101673.

ANEXOS

Anexo 1. Términos utilizados

POBLACIÓN	CONCEPTO	CONTEXTO
Niños con parálisis cerebral (1 – 18 años)	Programas de bipedestación	de Subluxación o luxación de cadera

¿Cuáles son los beneficios del programa de bipedestación para prevenir una subluxación o luxación de cadera en niños con parálisis cerebral?

PALABRAS CLAVES / DESCRIPTORES / OPERADORES BOOLEANOS

	("Child" OR "Pediatric" OR "Infant")
P: Niños	("Cerebral Palsy" OR "Paralysis cerebral")
Parálisis cerebral	("Stander" OR "Standing" OR "Standing programmes" OR "Prone table" OR "Postural Management").
C: Programas de bipedestación	("Hip Dislocation" OR "Hip luxation" OR "Developmental Dysplasia of the Hip" OR "Subluxation")
C: Subluxación/Luxación de cadera	

Anexo 2. Fórmulas de búsqueda utilizadas

PUBMED		
#1	(Child OR Pediatric)	31,289 resultados
#2	(Cerebral Palsy OR Paralysis cerebral)	583 resultados
#3	(Hip luxation OR Hip dislocation OR Developmental Dysplasia of the Hip)	229 resultados
#4	(Stander OR Standing programmes OR Postural Management OR Prone table)	432 resultados
#5	(Benefits OR effectiveness OR efficacy)	122.811 resultados
#1 AND #2 AND #4 AND #5	((Child OR Pediatric) AND ("cerebral Palsy" OR Paralysis cerebral) AND ("Standing programmes" OR Stander OR Postural management OR prone table) AND (benefits OR effectiveness OR efficacy))	8 resultados
#1 AND #2 AND #3	((Child OR Pediatric) AND (Cerebral Palsy OR Paralysis cerebral) AND (Hip luxation OR Hip dislocation OR Developmental Dysplasia of the Hip))	6 resultados

Artículos publicados desde 2015 al 2025. Texto completo gratuito, se consideró meta – análisis y revisión sistemática.

Fecha de búsqueda: 7/2/2025

GOOGLE ACADÉMICO

#1	Child OR Pediatric	31,289 resultados
#2	Cerebral Palsy OR Paralysis cerebral	34.600 resultados
#3	Hip luxation OR Hip dislocation OR Developmental Dysplasia of the Hip	5.930 resultados
#4	Stander OR Standing programmes OR Postural Management OR Prone table	17.300 resultados
#5	Benefits OR effectiveness OR efficacy	694.000 resultados
#1 AND #2 AND #3 AND #4 AND #5	Child OR Pediatric AND Cerebral Palsy* OR Paralysis cerebral AND Hip luxation* OR Hip dislocation OR Developmental Dysplasia of the Hip AND ((Stander OR Standing programmes OR Prone table*) AND (benefits OR efficacy))	33 resultados

Artículos publicados desde 2015 al 2025. Se consideró artículos de revisión.

Fecha de búsqueda: 7/2/2025

Anexo 3

CRITERIOS DE ELEGILIDAD

CRITERIOS DE INCLUSIÓN	CRITERIOS DE EXCLUSIÓN
Tipos de estudios: Artículos de Meta análisis, revisión sistemática y scoping review	Artículos de efecto de la hipoterapia en el control postural de niños con PCI
Artículos en inglés	Artículos referentes a sillas de ruedas adaptadas.
Artículos publicados desde el 2015 al 2025. .	Artículos de bipedestación en adultos
Artículos del control postural	No se usará información de artículos de opinión e investigación de laboratorio.
Artículos de efectos y beneficios del programa de bipedestación	Artículos médicos sobre cirugías en alteraciones musculo esqueléticas de niños con PC
Artículos sobre los niveles funcionales de PC relacionado a la subluxación y luxación de cadera	
Tipos de bipedestadores o standing	

Anexo 4

Incidencia del desplazamiento de cadera relacionado con el Sistema de Clasificación de la Función Motora Gruesa (GMFCS)

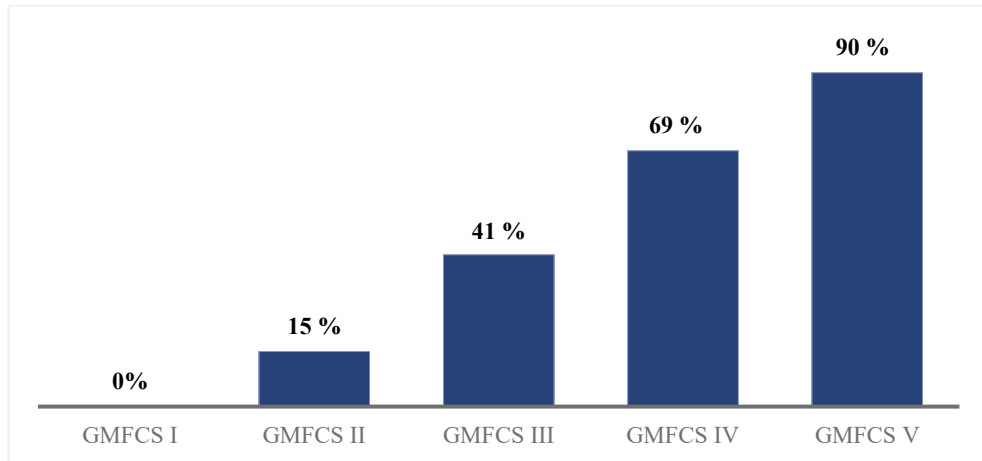
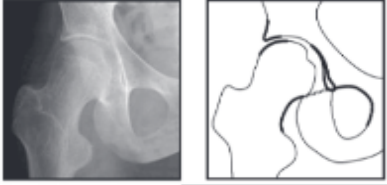


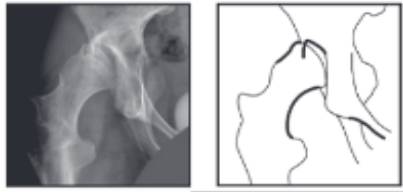


Figura N°2 Gráfico elaborado por Aroojis A., Mantri, Ashok N (26), página 6 del artículo “Hip Displacement in Cerebral Palsy: The Role of Surveillance”.

Anexo 5

Clasificación sobre la morfología de la cadera en pacientes con parálisis cerebral

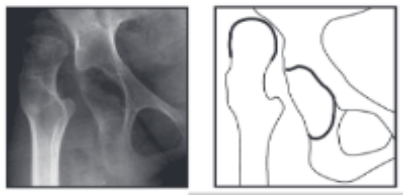
Figura	Descripción
	<p>Grado I: Cadera normal Porcentaje de migración: <10%</p> <ol style="list-style-type: none">1. Arco de Shenton intacto2. Cabeza femoral redondeada (dentro de 2mm utilizando círculos de Mose)3. Acetábulo: Desarrollo acetabular normal con una apófisis horizontal normal, un margen lateral evertido y un desarrollo normal en forma de lágrima.4. Oblicuidad pélvica menor de 10°
	<p>Grado II: Cadera casi normal Porcentaje de migración: $\geq 10\% \leq 15\%$</p> <ol style="list-style-type: none">1. Arco de Shenton intacto2. Cabeza femoral redonda o anómala3. Acetábulo: Desarrollo normal o casi normal.4. Oblicuidad pélvica menor de 10°
	<p>Grado III: Displasia de cadera Porcentaje de migración 15%- 30%</p> <ol style="list-style-type: none">1. Arco de Shenton intacto o roto en menor o igual a 5mm2. La cabeza femoral puede ser redonda o ligeramente aplanada.3. El acetábulo es normal o levemente displásico con márgenes acetabulares laterales romos, gotas lacrimales ensanchadas y un surco poco desarrollado.4. La oblicuidad pélvica es < 10°.



Grado IV: Cadera subluxada

Porcentaje de migración: $>30\% <100\%$

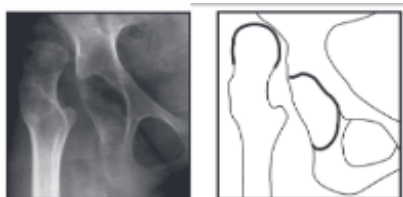
1. Arco de Shenton está roto por más de 5 mm.
2. Deformidad variable de la cabeza femoral - Apéndice I.
3. Deformidad variable del acetábulo – Apéndice II.
4. Oblicuidad pélvica variable – Apéndice III.



Grado V: Cadera dislocada

Porcentaje de migración: $\geq 100\%$

1. El Arco de Shenton está completamente destrozado.
2. Deformidad variable de la cabeza femoral - Apéndice I.
3. Deformidad variable del acetábulo – Apéndice II.
4. Oblicuidad pélvica variable – Apéndice III.



Grado VI: Cirugía de rescate

1. Osteotomía en valgo
 2. Artrodesis
 3. Artroplastia de escisión (Castle) +/- osteotomía en valgo
 4. Artroplastia de reemplazo.
-

Anexo 6

Parámetros en radiografía para identificar subluxación o luxación de cadera.

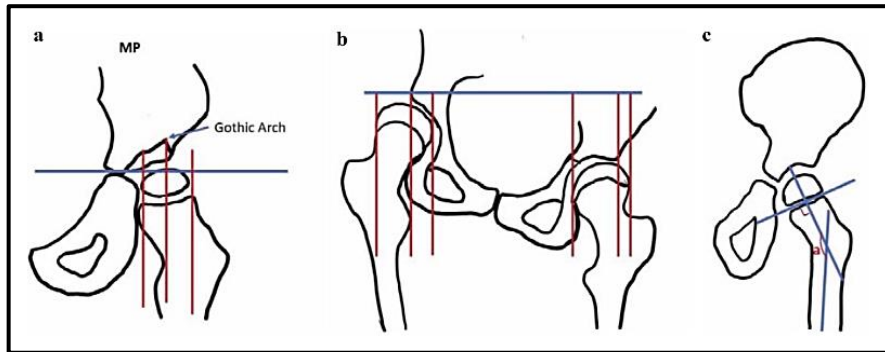


Figura N°3. Figura elaborada por Barik S; Jain A; Nongdamba H et al (19), página 8 del artículo “*Imaging Parameters of Hip Dysplasia in Cerebral Palsy: A Systematic Review*”

Anexo 7

Programas de bipedestación para promover la flexibilidad de la cadera en niños con parálisis cerebral dipléjica espástica.

Referencia	Tipo de estudio	Tamaño de muestra	Intervención	Bipedestador	Sitio del cuerpo para la medición de la densidad mineral ósea	% de cambio en la densidad mineral ósea después de la intervención
Caulton et al. 2003	RCT	26 niños	Aumento de la bipedestación habitual por 50% durante 9 meses	Bipedestador estático prono y supino	Columna vertebral	6%
Wren et al. 2010	Cuasi-experimental	2 niños	10 minutos de bipedestación dinámica al día durante 6 meses. Seguimiento durante 6 y 12 meses.	Bipedestación supina dinámica	Columna vertebral	1,6 %
Damcott et al. 2013	Cuasi-experimental	7 niños	30 minutos de pie, 5 días por semana en el bipedestador estático por 15 meses en 3 fases. Seguimiento 3, 6, 9, 12 y 15 meses.	Bipedestador dinámico Supino/prono	Fémur distal	9,5%
Han et al. 2017	RCT	7 niños	Bipedestación durante más de 2 horas al día, más 5 días a la semana, durante 6 meses.	Bipedestador estático supino	Fémur proximal	3,61%

Anexo 8

Valores iniciales del ROM de la cadera desde los 14 meses y a los 5 años

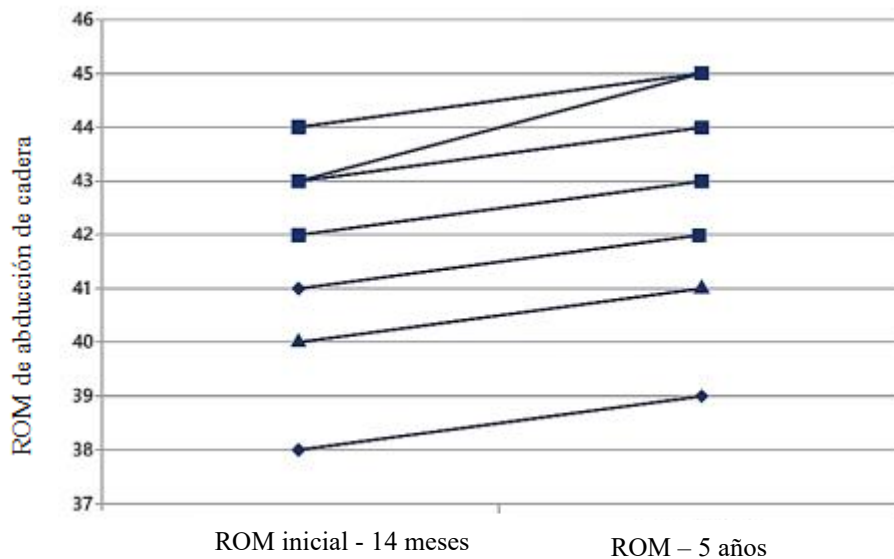


Figura N° 4. Adaptado de Macias-Merlo L., Bagur-Calafat C., Girabent-Farr´M., Stuberg W. (8), página 5, del artículo “Standing Programs to Promote Hip Flexibility in Children With Spastic Diplegic Cerebral Palsy.