



UNIVERSIDAD DE MURCIA

FACULTAD DE MEDICINA

**Análisis de la Sedestación y Eficacia del Asiento Pélvico
Moldeado en Escolares con Parálisis Cerebral**

**D. Sergio Montero Mendoza
2015**



UNIVERSIDAD DE MURCIA
FACULTAD DE MEDICINA

**Análisis de la sedestación y eficacia del asiento pélvico
moldeado en escolares con Parálisis Cerebral**

Tesis Doctoral de
Sergio Montero Mendoza

**PROGRAMA DE DOCTORADO EN FISIOTERAPIA, EJERCICIO
FÍSICO, SALUD Y DEPENDENCIA**

Dirigida por

Prof. Dra. Antonia Gómez Conesa

Prof. Dra. María Dolores Hidalgo Montesinos

Murcia, 2015



UNIVERSIDAD DE MURCIA

Programa de Doctorado Ejercicio Físico, Salud y Dependencia

D^a. Antonia Gómez Conesa, Catedrática de Escuela Universitaria de Fisioterapia del Departamento de Fisioterapia, INFORMA:

Que la Tesis Doctoral titulada “Análisis de la sedestación y eficacia del asiento pélvico moldeado en escolares con Parálisis Cerebral”, ha sido realizada por D. Sergio Montero Mendoza, y que la Comisión Académica del Programa de Doctorado, Ejercicio Físico, Salud y Dependencia ha dado su conformidad para que sea presentada ante la Comisión de doctorado.

En Murcia, a 2^a de Mayo de 2015

Fdo.: Antonia Gómez Conesa
Presidente de La Comisión Académica



UNIVERSIDAD DE MURCIA

Facultad de Psicología

Departamento de Psicología Básica y Metodología

Programa de Doctorado en Ejercicio Físico, Salud y Dependencia

D^a. María Dolores Hidalgo Montesinos, Catedrática de la Facultad de Psicología del Área de Metodología de las Ciencias del Comportamiento en el Departamento de Psicología Básica y Metodología, AUTORIZA:

La presentación de la Tesis Doctoral titulada “Análisis de la sedestación y eficacia de los asientos pélvicos moldeados en escolares con Parálisis Cerebral”, realizada por D. Sergio Montero Mendoza, bajo la dirección y supervisión de la Dra. D^a Antonia Gómez Conesa y la Dra. D^a María Dolores Hidalgo Montesinos, para la obtención del grado de Doctor por la Universidad de Murcia.

En Murcia, a 19 de Mayo de 2015

Fdo.: María Dolores Hidalgo Montesinos

AGRADECIMIENTOS

En primer lugar, y en este primer apartado, quiero dar mi más profundo agradecimiento general a todas las personas que durante estos 5 años han contribuido de una manera directa o indirecta al desarrollo de la presente Tesis.

Agradezco a mi directora de Tesis, la Dra. Antonia Gómez Conesa, la confianza puesta en mí y en este proyecto, iniciándome en el duro camino de la labor investigadora en el campo de la Fisioterapia. Gracias por su entusiasmo y por ayudarme a apreciar con mayor intensidad el desarrollo profesional iniciado hace 15 años.

A la Dra. Maria Dolores Hidalgo Montesinos, por su inestimable colaboración y dirección en la presente tesis. Gracias por su paciencia, perseverancia y por proporcionarme su tiempo y sus conocimientos dirigidos a promover la investigación en el campo de salud.

A los compañeros del Doctorado, especialmente a Inmaculada Calvo Muñoz, Rafael Gómez Sales y Francisco Javier Fernández Rego, por el tiempo invertido en atender ilusiones, dudas y las pequeñas frustraciones. Al resto de compañeros que han iniciado este camino y por los buenos momentos disfrutados durante estos años.

Quiero dedicar especialmente esta tesis a mi familia, y concretamente a mis padres, por proporcionarme la educación, el apoyo y el camino a seguir para conseguir las metas desde el trabajo diario. A vosotros, que nunca habéis olvidado vuestros orígenes. Este trabajo también es vuestro.

A mi hermano Juan Antonio y a mi cuñada Begoña por su confianza e interés en el desarrollo de este trabajo. A mis sobrinas Lucía y Elena por la alegría y cariño demostrado a pesar de las horas que les he robado para poder llevar a cabo este proyecto.

A Ángel Montero, Ángel, Antonio y María por los buenos momentos pasados durante el tiempo transcurrido durante estos años. Al resto de mi familia, que siempre ha estado presente en los momentos difíciles.

Quiero agradecer también la colaboración prestada a mis compañeros Fisioterapeutas que trabajan en la Consejería de Educación de la Región de Murcia. Gracias por su entrega, dedicación, entusiasmo y su trabajo, no sólo en la presente tesis, sino también en su labor diaria, haciendo que la Fisioterapia educativa de esta comunidad sea pionera en el resto de España.

Al resto de profesionales de los centros escolares por el apoyo prestado en este proyecto, por vuestra colaboración sin contraprestaciones, especialmente en un momento en el que la crisis

económica y social ha sacudido con intensidad todos los sectores públicos. ¡Un millón de gracias por apostar por una educación pública y de calidad!

A los amigos de toda la vida, que, aunque hayamos trazado caminos distintos, siempre habéis estado presentes. A los que de una manera u otra nos cruzamos y nos distanciamos durante estos 5 años.

Y por último, y no menos importante, a las familias y a los niños que han participado en este trabajo. Gracias por vuestra comprensión, entusiasmo y vuestras ganas de salir adelante. Por hacer que cada día merezca la pena superar juntos las dificultades y compartir vuestras ilusiones.

MUCHAS GRACIAS POR VUESTRO APOYO

"Ser humilde para con los superiores es un deber; para con los iguales, una muestra de cortesía; para con los inferiores, una prueba de nobleza"

(B. Franklin)

"Con los años sabes que te quedan dos cosas: tus recuerdos y tu imaginación"

(Al Pacino)

"Ojalá uno pudiera nacer con todo lo que sabe cuando llega a la vejez..."

(Antonio Montero)

INDICE

1. INTRODUCCIÓN.....	1
2. JUSTIFICACIÓN, HIPÓTESIS Y OBJETIVOS	
2.1. Justificación.....	11
2.2. Hipótesis.....	12
2.3. Objetivos.....	13
3. METODOLOGÍA.....	17
4. ESTUDIO 1. LAS AYUDAS TÉCNICAS EN EL NIÑO CON DISCAPACIDAD MOTORA	
4.1. Introducción.....	21
4.2. Objetivo.....	22
4.3. Metodología.....	23
4.4. Síntesis de Resultados.....	24
4.5. Discusión.....	41
4.6. Conclusiones.....	47
4.7. Bibliografía.....	48
4.8. Resumen y Abstract.....	55
5. ESTUDIO 2. ASOCIACIÓN ENTRE LA FUNCIÓN MOTORA GRUESA Y LA SEDESTACIÓN EN NIÑOS CON PARÁLISIS CEREBRAL	
5.1. Introducción.....	59
5.2. Objetivos.....	62
5.3. Material y Métodos.....	62
5.4. Resultados.....	65

5.5. Discusión.....	70
5.6. Conclusiones.....	73
5.7. Bibliografía.....	74
5.8. Resumen y Abstract.....	77
6. ESTUDIO 3. EFICACIA DEL ASIENTO PÉLVICO MOLDEADO EN ESCOLARES CON PARÁLISIS CEREBRAL	
6.1. Introducción.....	81
6.2. Objetivos.....	82
6.3. Material y Métodos.....	82
6.4. Resultados.....	92
6.5. Discusión.....	97
6.6. Conclusiones.....	100
6.7. Bibliografía.....	101
6.8. Resumen y Abstract.....	104
7. DISCUSIÓN GENERAL.....	109
8. CONCLUSIONES.....	125
9. RESUMEN.....	129
10. ANEXOS.....	133

Glosario de Términos

AFOs: Ankle Foot Orthoses

ATE: Auxiliar Técnico Educativo

EIAS: Espinas Ilíacas Anterosuperiores

DE: Desviación Estándar

GMFCS: Gross Motor Function Classification System

GMFM: Gross Motor Function Measure

LSS: Level of Sitting Scale

MACS: Manual Ability Classification System

PC: Parálisis Cerebral

PEDro: Physiotherapy Evidence Database

SCPE: Surveillance of Cerebral Palsy in Europe

SCPM: Seated Postural Control Measure

TCE: Test de Coordinación y Equilibrio

INTRODUCCIÓN

1. INTRODUCCIÓN

Los niños con discapacidad motora presentan alteraciones transitorias o permanentes en el aparato locomotor. El origen de estas alteraciones puede ser neurológico, muscular, articular u óseo. La discapacidad motora afecta al desarrollo del niño en relación a su edad, provocando la ausencia o el retraso en la adquisición de diferentes hitos motores como la sedestación, la bipedestación y la marcha. Estas alteraciones motoras se suelen asociar con otro tipo de discapacidades, como la sensorial o la intelectual, produciendo limitaciones funcionales que afectarán a la alimentación, el desarrollo social y educativo, la independencia y la calidad de vida del niño.

La Parálisis Cerebral (PC), la Espinas Bífida, las Enfermedades Neuromusculares y otras lesiones del sistema nervioso central y periférico son el origen de la aparición de las alteraciones neuromotrices. En el caso de la PC, su definición, criterios de inclusión y exclusión, así como su clasificación han sido actualizadas por la Surveillance of Cerebral Palsy in Europe (SCPE) para la elaboración de un nuevo marco en la investigación y tratamiento de las alteraciones del movimiento y la postura.

En general, las alteraciones en la fuerza muscular, el equilibrio, la coordinación, el control postural, la motricidad gruesa y la motricidad fina, son los principales problemas provocados por una discapacidad motora. Las alteraciones motoras en el tronco y las extremidades producen una incapacidad para mantener el control de la postura en contra de la gravedad. Como consecuencia de la falta de control de la posición del cuerpo en el espacio, se altera la estabilidad y la orientación necesarias para generar secuencias de movimientos de forma apropiada. Estas alteraciones en los movimientos son el origen de las limitaciones funcionales que afectarán al desarrollo global del niño¹⁻⁴.

En la mayoría de las ocasiones, las limitaciones producidas por la discapacidad motora van a requerir el uso de ayudas técnicas que restauren o sustituyan la pérdida de funcionalidad, independencia y calidad de vida. Las ayudas técnicas son dispositivos confeccionados o comercializados, normalmente de un material plástico o de metal, utilizados para proporcionar un apoyo a un segmento del cuerpo con la finalidad de inhibir, facilitar o incrementar su movimiento. Se utilizan fundamentalmente para aumentar la función, prevenir el desarrollo de contracturas y deformidades, estabilizar y mantener las extremidades en una posición funcional, proporcionar ayuda a la función realizada por músculos hipotónicos, reducir la espasticidad incrementando el control motor selectivo y proteger una extremidad o articulación en un periodo postoperatorio⁵. En

los últimos años se ha producido un gran avance en el diseño, elaboración y evaluación de las ayudas técnicas, que han permitido un aumento de la funcionalidad, la estética y la satisfacción de los usuarios. En la actualidad, existen un gran número de estudios que valoran la efectividad de una determinada ayuda con resultados favorables a su aplicación en niños con discapacidad motora. En un artículo realizado sobre el tratamiento ortésico de la PC, Morris et al.⁶ resaltaron la evidencia científica que apoya la utilización de las órtesis de tobillo y pie en la marcha y la falta de estudios que valoren los resultados del uso de órtesis y ayudas técnicas en caderas, columna y extremidades superiores. En sus conclusiones se destaca la falta de información y de transparencia, en particular, sobre la patología de los sujetos y en el diseño de los estudios que valoran ayudas técnicas. Poutney et al.⁷, en un estudio de cohorte prospectivo realizado con 39 niños con PC en el que utilizó equipamiento para el control postural a partir de los 18 meses de edad, encontraron resultados favorables en la reducción de la aparición de problemas de cadera. Figueredo et al.⁸ realizaron una revisión cualitativa de estudios de órtesis de tobillo y pié (Ankle Foot Orthoses (AFOs)) en niños con PC encontrando efectos favorables en diferentes parámetros de la marcha, aunque observaron una falta de terminología estándar para definir las AFOs.

Bateni et al.⁹ elaboraron un estudio con la finalidad de proporcionar información sobre las ventajas y desventajas de la utilización de ayudas técnicas para el equilibrio y la movilidad. En sus conclusiones destacan que las ayudas para la movilidad pueden mejorar el equilibrio y los desplazamientos en pacientes con diferentes situaciones clínicas, aunque determinadas demandas asociadas al uso de estas ayudas técnicas pueden producir un riesgo de caídas.

En los últimos años se ha avanzado en el estudio y valoración de los sistemas para mantener la bipedestación. Glickman et al.¹⁰ realizaron una revisión de 39 estudios en sujetos con un diagnóstico neurológico sobre la evidencia disponible en los programas de bipedestación. Sus resultados apoyan los efectos de estos programas en la densidad mineral ósea de los miembros inferiores y de la columna, la amplitud articular de caderas, rodillas y tobillos, la espasticidad y la función intestinal. Paleg et al.¹¹ publicaron recomendaciones para la práctica clínica sobre la duración efectiva de los tratamientos con sistemas para la bipedestación como resultado de una revisión de 30 estudios con sujetos desde el nacimiento hasta los 21 años de edad con y sin un diagnóstico neurológico, incluyendo la PC. En sus conclusiones, recomiendan implementar programas de bipedestación al menos durante 5 días a la semana con un determinado tiempo de tratamiento en función de los objetivos perseguidos y utilizar otros sistemas de posicionamiento. Sin embargo, no encontraron suficiente información sobre el efecto de los programas de bipedestación sobre la función cardiopulmonar, la atención y la participación. Taylor¹² resalta la

importancia de los beneficios sociales y de participación en un estudio sobre la implantación de programas para la bipedestación en los centros educativos. En un estudio cualitativo realizado en Inglaterra con una muestra de 36 tutores y profesores de apoyo, Huton et al.¹³ analizaron el conocimiento que tienen estos profesionales sobre el control postural y las ayudas técnicas utilizadas en los centros escolares. Sus resultados destacan que dicho conocimiento es escaso y que existe la necesidad de reforzar la finalidad de los objetivos planteados con las ayudas técnicas para la sedestación y la bipedestación, con el propósito de conseguir su colaboración y disminuir la ansiedad cuando trabajan con niños con discapacidad.

En relación a la sedestación, las ayudas técnicas más utilizadas son los asientos adaptados, definidos como una ayuda para la sedestación en sujetos con alteraciones en el control motor. Chung et al.² describieron en un trabajo publicado sobre 14 estudios realizados en niños con PC sin capacidad de deambulación y de edades comprendidas entre los 0 y los 20 años, una variedad de tratamientos para la sedestación con asientos adaptados. Aunque sus resultados fueron positivos en la utilización de sistemas accesorios y elementos de soporte externos para la sedestación, en futuras investigaciones estos autores proponen valorar los efectos de los asientos adaptados sobre el control postural y su influencia sobre las habilidades funcionales. Además, recomiendan el uso de instrumentos de clasificación validados para describir la función motora como el Gross Motor Function Classification System (GMFCS) y The Level of Sitting Scale (LSS). En la misma línea, Ryan et al.¹⁴ resaltaron en los resultados de un estudio sobre revisiones de tratamientos con asientos adaptados la necesidad de especificar la definición y evaluación del asiento adaptado, el nivel de desarrollo y funcional de la muestra así como las variables que van a ser evaluadas. Field et al.¹⁵ analizaron un total de 19 instrumentos de valoración relacionados con el control postural en sedestación y las habilidades funcionales. Sólo 4 de los 19 instrumentos proporcionaron resultados sobre su efectividad y muy pocos informaron sobre variables como la participación, los factores ambientales o la perspectiva del niño y la familia. Teniendo en cuenta los estudios publicados sobre el tratamiento de la sedestación, es necesario profundizar en la valoración de la función motora utilizando instrumentos de valoración validados que permitan seleccionar los tratamientos más adecuados en función del grado de lesión o severidad motriz^{2,14,15}.

Una de las escalas que ha demostrado tener buenas propiedades psicométricas para la valoración de las intervenciones en la sedestación en niños con alteraciones neuromotrices, ha sido la LSS.¹⁶ La LSS consiste en una escala ordinal de 8 niveles que valora la cantidad de soporte que el niño necesita para mantener la sedestación, y en el caso de que pueda sentarse sin ayuda, la estabilidad que presenta mientras está sentado.

En el caso de niños con PC, la habilidad para mantener la sedestación también ha sido categorizada utilizando el GMFCS, una escala ordinal de 5 niveles con buenos resultados de fiabilidad y validez¹⁷⁻¹⁹. El GMFCS se basa en el movimiento que se inicia voluntariamente, con énfasis en la sedestación, las transferencias y la movilidad.

En la actualidad, existe un interés en el conocimiento y la implantación de las ayudas técnicas para el control postural con la finalidad de mejorar las habilidades motoras finas, la comunicación y la interacción social en niños con discapacidad motora. Los fisioterapeutas están cada vez más implicados en la valoración y prescripción del equipamiento necesario, en el diseño de la programación de Fisioterapia y en el apoyo a familiares y al resto del equipo sanitario y educativo con los que llevan a cabo su labor. En el caso del entorno escolar, la falta de sistemas adaptados necesarios en niños con discapacidad motora puede tener consecuencias negativas en el rendimiento educativo de los niños¹³.

Entre los sistemas adaptados utilizados se encuentra el asiento pélvico moldeado, que proporciona una alineación adecuada para la sedestación en los tres planos del espacio²⁰. Los asientos pélvicos moldeados han sido utilizados para prevenir la displasia de cadera a través de la valoración del porcentaje de migración en niños con PC y otras alteraciones neuromotrices²¹. Los fisioterapeutas utilizan esta adaptación en los niños con discapacidad motora con la finalidad de trabajar las actividades educativas en una correcta sedestación y con un bajo coste económico²². Con la finalidad de conseguir los máximos beneficios no solo a nivel motor, sino también social y educativo, es imprescindible el trabajo multidisciplinar con el resto de profesionales que trabajan con el niño, como son los tutores y los cuidadores.

1.1. Bibliografía de la Introducción

1. Montero SM, Gómez-Conesa A. Technical devices in children with motor disabilities: a review. *Disabil Rehabil Assist Technol.* 2014;9:3-11.
2. Chung J, Evans J, Lee C, Lee J, Rabbani Y, Roxborough L et al. Effectiveness of adaptive seating on sitting posture and postural control in children with cerebral palsy. *Pediatr Phys Ther.* 2008;20:303-17.
3. Porter D, Michael S, Kirkwood C. Patterns of postural deformity in non-ambulant people with cerebral palsy: what is the relationship between the direction of scoliosis, direction of pelvic obliquity, direction of windsept hip deformity and side of hip dislocation? *Clin Rehabil.* 2007;21:1087-96
4. Redstone F, West JF. The importance of postural control for feeding. *Pediatr Nurs.* 2004;30:97-100.
5. Ofluoğlu D. Orthotic management in cerebral palsy. *Acta Orthop Traumatol Turc.* 2009;43:165-72.
6. Morris C, Bowers R, Ross K, Stevens P, Phillips D. Orthotic management of cerebral palsy: recommendations from a consensus conference. *NeuroRehabilitation.* 2011;28:37-46.
7. 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.* 2009;14:116-27.
8. Figueiredo EM, Ferreira GB, Maia Moreira RC, Kirkwood RN, Fetters L. Efficacy of ankle-foot orthoses on gait of children with cerebral palsy: systematic review of literature. *Pediatr Phys Ther.* 2008;20:207-23.

9. Bateni H, Maki BE. Assistive devices for balance and mobility: benefits, demands and adverse consequences. *Arch Phys Med Rehabil.* 2005;86:134-45.
10. Glickman LB, Geigle PR, Paleg GS. A systematic review of supported standing programs. *J Pediatr Rehab Med.* 2010:197-213.
11. Paleg GS, Smith BA, Glickman LB. Systematic review and evidence-based clinical recommendations for dosing of pediatric supported standing programs. *Pediatr Phys Ther.* 2013;25:232-47.
12. Taylor K. Factors affecting prescription and implementation of standing-frame programs by school-based physical therapists for children with impaired mobility. *Pediatr Phys Ther.* 2009;21:282-88.
13. Hutton E, Coxon K. 'Posture for learning': meeting the postural care needs of children with physical disabilities in mainstream schools in England—a research into practice exploratory study. *Disability and Rehabilitation*, 2011; 33: 1912–24.
14. Ryan SE. An overview of systematic reviews of adaptive seating interventions for children with cerebral palsy: where do we go from here? *Disabil Rehabil Assist Technol.* 2012;7:104-11.
15. Field D, Livingstone R. Clinical tools that measure sitting posture, seated postural control or functional abilities in children with motor impairments: a systematic review. *Clin Rehabil.* 2013; 27:994–1004.
16. Field DA, Roxborough LA. Responsiveness of the Seated Postural Control Measure and the Level of Sitting Scale in children with neuromotor disorders. *Disabil Rehabil. Assist Technol.* 2011; 6:473-82.
17. 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;50:744-50.

18. Palisano RJ, Hanna SE, Rosenbaum PL, Russell DJ, Walter SD, Wood EP et al. Validation of a model of gross motor function for children with cerebral palsy. 2000;80:974-85.
19. Wood E, Rosenbaum P. The gross motor function classification system for cerebral palsy: a study of reliability and stability over time. *Dev Med Child Neurol.* 2000;42:292-96.
20. Macias ML. Abnormal sitting postures in children with neuromotor disabilities and use of the pelvic corset or molded seat for adaptive sitting. *Pediatric. Phys Ther.* 1997;10:74-7.
21. Picciolini O, Albisetti W, Cozzaglio M, Spreafico F, Mosca F, & Gasparroni V. Postural Management to prevent hip dislocation in children with cerebral palsy. *Hip Int.* 2009;19:1-6.
22. Montero SM, Gómez-Conesa A, Hidalgo MD. Análisis de las ayudas técnicas y del material de Fisioterapia solicitadas en la consejería de educación de la comunidad autónoma de Murcia. *Fisioterapia.* 2013;35:52-7.

JUSTIFICACIÓN, HIPÓTESIS Y OBJETIVOS

2. JUSTIFICACIÓN, HIPÓTESIS Y OBJETIVOS

2.1. JUSTIFICACIÓN

Hasta la actualidad, la mayoría de los estudios realizados sobre ayudas técnicas en niños con discapacidad motora varían en la metodología utilizada, los instrumentos de evaluación seleccionados y en el resultado de los estudios. Con la finalidad de determinar su efectividad, se evidencia la necesidad de revisar de forma sistemática los estudios llevados a cabo en niños con discapacidad motora tratados con ayudas técnicas.

Por otro lado, en los últimos años ha habido un interés creciente en el estudio y valoración de la sedestación sobre niños con alteraciones neuromotrices, especialmente en niños con PC. La revisión de los estudios publicados sobre la efectividad de los asientos adaptados coinciden en la necesidad de profundizar en la valoración de la función motora gruesa y en la descripción de la sedestación en función del grado de lesión o de discapacidad motora. Por lo tanto, es conveniente valorar la relación clínica entre escalas que han demostrado tener buenas propiedades psicométricas como la LSS y el GMFCS. De esta forma, se presenta un estudio sobre la relación clínica entre la motricidad gruesa y el control postural en sedestación valorado por la LSS y el GMFCS sobre una muestra de niños con PC.

Respecto a los tratamientos de la sedestación en niños con PC, los asientos pélvicos moldeados en escayola han sido utilizados para conseguir un mejor alineamiento en sedestación y favorecer las habilidades funcionales. Existen muy pocas referencias en la literatura sobre su efectividad, por lo que resulta de interés un estudio para valorar si la posición de la pelvis, el tronco y el equilibrio de niños con PC mejoran con el empleo de un asiento pélvico moldeado.

2.2. HIPÓTESIS

Considerando el creciente empleo de ayudas técnicas para mejorar la funcionalidad y la autonomía en niños con discapacidad motora, iniciamos este estudio con la realización de una revisión sistemática dirigida a determinar la efectividad de las mismas.

En relación a los instrumentos de evaluación y clasificación Level Sitting of Scale (LSS) y Gross Motor Functional Classification System (GMFCS), partimos de la hipótesis de que en niños con PC existe una relación entre función motora gruesa, el control postural y la sedestación. Igualmente, esperamos una relación entre estos dos instrumentos con el tipo de alteración motora y la distribución de la espasticidad descrita por la Surveillance of Cerebral Palsy in Europe (SCPE).

Así mismo, el tratamiento con asientos pélvicos moldeados en niños con PC escolarizados será efectivo para mejorar la inclinación y la rotación de la pelvis, el tronco, y el control postural en sedestación durante las actividades escolares.

2.3 OBJETIVOS

Los objetivos generales de este estudio son:

- Conocer la efectividad de las principales ayudas técnicas y los instrumentos de valoración utilizados en niños con discapacidad motora proporcionados por estudios previos.
- Describir la relación clínica entre la función motora gruesa y la sedestación en niños con PC mediante el empleo de la LSS y el GMFCS.
- Conocer la relación clínica entre la distribución y el tipo de alteración motora de la PC de acuerdo a la SCPE con la LSS y el GMFCS.
- Valorar la efectividad de los asientos pélvicos moldeados en la posición de la pelvis, el tronco y el equilibrio en niños con PC escolarizados.
- Conocer la valoración sobre los sistemas de posicionamiento que tienen los profesionales que trabajan con niños con PC en el entorno educativo.

METODOLOGÍA

3. METODOLOGÍA

En primer lugar se ha llevado a cabo una revisión sistemática con la finalidad de valorar la efectividad del uso de ayudas técnicas en niños con discapacidad motora, determinar los instrumentos de evaluación utilizados y cuales han sido las variables medidas con mayor frecuencia. Además, se ha realizado un estudio de la calidad metodológica de los estudios incluidos en la revisión. Este trabajo viene recogido como Estudio 1 en la presente Tesis.

Igualmente, se ha realizado un estudio sobre la relación de la función motora gruesa y la sedestación en niños con PC mediante los siguientes instrumentos de clasificación: Level Sitting of Scale (LSS) y Gross Motor Fuctional Classification System (GMFCS). Además, se ha analizado la relación de estos dos instrumentos con la clasificación de la PC de acuerdo a la Surveillance of Cerebral Palsy of Cerebral Palsy in Europe (SCPE). Este trabajo viene recogido en la presente Tesis como Estudio 2.

Por último, se ha efectuado un estudio para determinar la efectividad de los asientos pélvicos moldeados en la sedestación de niños con PC en relación a la posición de la pelvis, el tronco y el control postural durante las actividades escolares. Este trabajo viene recogido como Estudio 3 en la presente Tesis.

ESTUDIO 1. LAS AYUDAS TÉCNICAS EN EL NIÑO CON DISCAPACIDAD MOTORA

4. LAS AYUDAS TÉCNICAS EN EL NIÑO CON DISCAPACIDAD MOTORA

4.1. Introducción

El niño con discapacidad motora presenta, de forma permanente o transitoria, alguna alteración en el aparato locomotor. El origen de la discapacidad puede ser debido a una lesión en el sistema nervioso, muscular, óseo, articular o en varios de ellos. Las lesiones pueden provocar una alteración en el desarrollo del niño de acuerdo a su edad. La discapacidad motora afecta al movimiento y la adquisición de algunos hitos motores que dificultarán la plena integración del niño en su entorno escolar y social.

La alteración en la fuerza muscular, las dificultades en la coordinación, las alteraciones en la motricidad gruesa y en la motricidad fina son los principales problemas producidos por la discapacidad motriz. Con frecuencia, la discapacidad motora se asocia a una discapacidad intelectual, sensorial o emocional, aumentando las dificultades de adaptación del niño en su entorno¹⁻⁶.

Las alteraciones derivadas de la discapacidad motora precisan en muchos casos de la utilización de ayudas técnicas que restauren o sustituyan la pérdida de autonomía provocadas por esta discapacidad. Las ayudas técnicas mejoran la funcionalidad y la independencia, participación y calidad de vida del niño con una alteración motriz⁶.

Las ayudas técnicas son dispositivos elaborados personalmente o comercializados que se utilizan, como principal objetivo, en la prevención y compensación de deficiencias y limitaciones en las actividades sociales y de la vida diaria⁶. Las ayudas técnicas pueden ser elaboradas o comercializadas con la finalidad de mejorar la postura del niño, favorecer los desplazamientos cercanos, la autonomía, la funcionalidad y las relaciones sociales. Por esta razón, el fisioterapeuta que trabaja en el campo pediátrico utiliza las ayudas técnicas para facilitar la integración del niño con alteración motora en todos los ámbitos.

En la última década se ha producido una evolución en el diseño y elaboración de las ayudas técnicas, incorporando nuevos modelos y materiales que permiten una mayor funcionalidad y

facilitan la utilización de las mismas, además de mejorar la estética y la satisfacción de los niños que requieren de estas ayudas.⁷⁻⁹ En relación al tratamiento de las deformidades, las órtesis, junto con otras ayudas técnicas mantienen las articulaciones en la mejor posición funcional posible. Diversos estudios defienden el uso de ayudas técnicas para mejorar la postura y por tanto la prevención y progresión de las deformidades¹⁰⁻¹⁴. Sin embargo, existen discrepancias en relación a los parámetros valorados, a la metodología utilizada y en los resultados de los estudios. Algunas revisiones han analizado solo una variable específica, una ayuda técnica en particular o valorado el desarrollo motor en niños^{15,16,17}.

En una revisión sistemática realizada previa a este estudio, encontramos que gran parte de los trabajos publicados apoyaban el uso de ayudas técnicas aunque con una gran variabilidad en algunos datos como el tamaño de la muestra, la edad de los participantes y los instrumentos de evaluación utilizados, así como en la calidad metodológica de los mismos¹⁸.

4.2. Objetivo

Para valorar la eficacia de las ayudas técnicas en el niño con discapacidad motora y los resultados obtenidos en los últimos estudios, se ha realizado una nueva revisión sistemática con el objetivo de obtener las mejores evidencias sobre el tema.

Por tanto, los objetivos de esta revisión sistemática son:

- 1) Conocer las principales ayudas técnicas empleadas en niños con discapacidad motora.
- 2) Conocer que tipo de tipo de patologías demandan mayor necesidad de ayudas técnicas y cuales son esas ayudas.
- 3) Conocer los efectos que producen en el niño las ayudas técnicas.
- 4) Identificar los instrumentos de evaluación utilizados para determinar la efectividad de las ayudas técnicas.

4.3. Metodología

4.3.1. Estrategia de búsqueda

La búsqueda de estudios se ha llevado a cabo en bases de datos electrónicas: Medline, Cinahl, Embase, Physiotherapy Evidence Database (PEDro), Cochrane Database of Systematic Reviews, Isi Web of Knowledge, Pubmed, Csic, SciDirect Web. Se han consultado revistas de las bases de datos Science Direct, Proquest y Wiley así como en revistas electrónicas especializadas. Los sumarios online con los contenidos de las revistas Development Medicine and Child Neurology, Pediatric Physical Therapy y Disability and Rehabilitation fueron también revisadas. Se utilizaron operadores booleanos y se consultaron las bibliografías de los artículos. Además, se han utilizado fuentes informales como el contacto con diversos autores con el fin de solicitar nuevos estudios relacionados con las ayudas técnicas en el niño con discapacidad motora.

La búsqueda se ha limitado a estudios publicados entre enero de 2000 y marzo de 2014 en los idiomas inglés y español con las siguientes palabras claves: Orthoses, cerebral palsy, mobility limitation, orthopedic equipment, orthotic devices, orthotic fixation devices, pediatric orthopaedic, orthopedic procedures, assistive device, postural balance, rehabilitation, walkers y infant equipment.

4.3.2. Selección de Estudios

Se seleccionaron los siguientes estudios que cumplían los criterios de selección: estudios en los que se describa al menos una intervención con alguna ayuda técnica y con una muestra mayor o igual a 5 sujetos (ensayos clínicos aleatorios con grupo control y grupo experimental con pretest y postest, ensayos clínicos con sólo grupo experimental con pretest y postest o estudios de cohorte prospectivos).

En relación a la edad de la muestra, se ha limitado a estudios con edades de 0 a 18 años.

Se excluyeron de la selección: estudios con una muestra inferior a 5 sujetos o estudios de casos únicos, estudios descriptivos o revisiones de literatura, comentarios, etc.

4.3.3. Selección de Datos

Con la finalidad de comparar los diferentes estudios, se han analizado los siguientes datos de cada uno de ellos: autor, muestra, año de publicación, diseño del estudio, tipo de órtesis, patología, evaluación, instrumento de valoración, resultados y análisis estadístico realizado. En los casos en que hubo discrepancias se llevó a un acuerdo por consenso.

4.3.4. Estudio de la Calidad Metodológica

El estudio de la calidad metodológica de los estudios incluidos se ha realizado por dos personas mediante la aplicación de la escala de PEDro¹⁹. Se trata de una escala ordinal formada por 11 ítems o elementos en la que se puntúa la presencia o ausencia de cada uno de los mismos. La escala incluye aspectos de validez interna y externa de los diferentes estudios.

4.4 Síntesis de Resultados

4.4.1. Resultados de la Búsqueda

38 estudios cumplieron los criterios de inclusión. Los artículos excluidos presentaron una muestra inferior a 5 sujetos, fueron revisiones de literatura publicada, estudios descriptivos, no cumplían los criterios de edad o fueron rechazados por no ajustarse a los criterios en relación al año de publicación.

4.4.2 Características de los Estudios Incluidos

- **Muestra:** La media de los participantes de los estudios incluidos es de 24,4 por estudio.
- **Tipo de Estudio:** El 39,5% han correspondido a ensayos clínicos con grupo control y experimental, con pretest y posttest, el 39,5% a ensayos clínicos con un grupo experimental con pretest y posttest, el 7,9% a ensayos clínicos con dos grupos experimentales con pretest y posttest, el 5,3% a ensayos clínicos con tres grupos experimentales con pretest y posttest, el 5,2% a estudios de cohorte prospectivos y el 2,6% a ensayos clínicos con 2 grupos controles y dos grupos experimentales.
- **Ayuda Técnica:** El 41% de los estudios han correspondido a órtesis de tobillo y pié, el 14,7% a ayudas relacionadas con la movilidad, el 10,3% a ayudas relacionadas con la sedestación, el 10,3% a bipedestadores, el 5,3% a ayudas relacionadas con sistemas de automatización de la marcha, el 5,3% a ayudas relacionadas con prendas ortopédicas, el 5,3% a ayudas relacionadas con sistemas de posicionamiento y tratamiento postural, el 2,6% a ayudas relacionadas con los vendajes neuromusculares, el 2,6% a ayudas relacionadas con vendajes sobre la muñeca y el pulgar y el 2,6% a ayudas relacionadas con plataformas de fuerza.

- **Patología:** Un 78,9% de los estudios han correspondido a Parálisis Cerebral (PC) y el 21,1% a otras patologías (Espinas Bífidas, Artrogriposis, patologías que cursan con deterioro de la marcha de origen central o Síndrome de Down).
- **Evaluación:** Se han valorado parámetros cinemáticos y cinéticos de la marcha, la motricidad gruesa, el tono muscular, el rango de movimiento de las articulaciones de los miembros inferiores, la postura, etc.
- **Instrumento de Medida:** En general, se han realizado análisis de la marcha mediante estudios videográficos, análisis de la postura, estudios radiológicos y se han utilizado diferentes escalas, entre otras, el Gross Motor Functional Measure (GMFM), Chailey Level of Ability, Pediatric Evaluation of Disability (PEDI) y Oseretsky Test of Motor Performance (BOTMP).
- **Resultados:** En el 68,4% de los ensayos clínicos se encontraron mejores resultados al menos para una variable, en el posttest que en el pretest y en el grupo experimental respecto al grupo control.
- **Calidad Metodológica:** La media de la puntuación en la escala de PEDro fue de 7,1.

La figura 1 muestra el diagrama de flujo con el proceso de selección de los estudios incluidos en la revisión.

La tabla 1 recoge los datos de las principales variables utilizadas, como son el tipo de estudio, la ayuda técnica utilizada, el tipo de patología y los resultados obtenidos.

La tabla 2 recoge las puntuaciones obtenidas para cada uno de los ítems en la escala metodológica de PEDro.

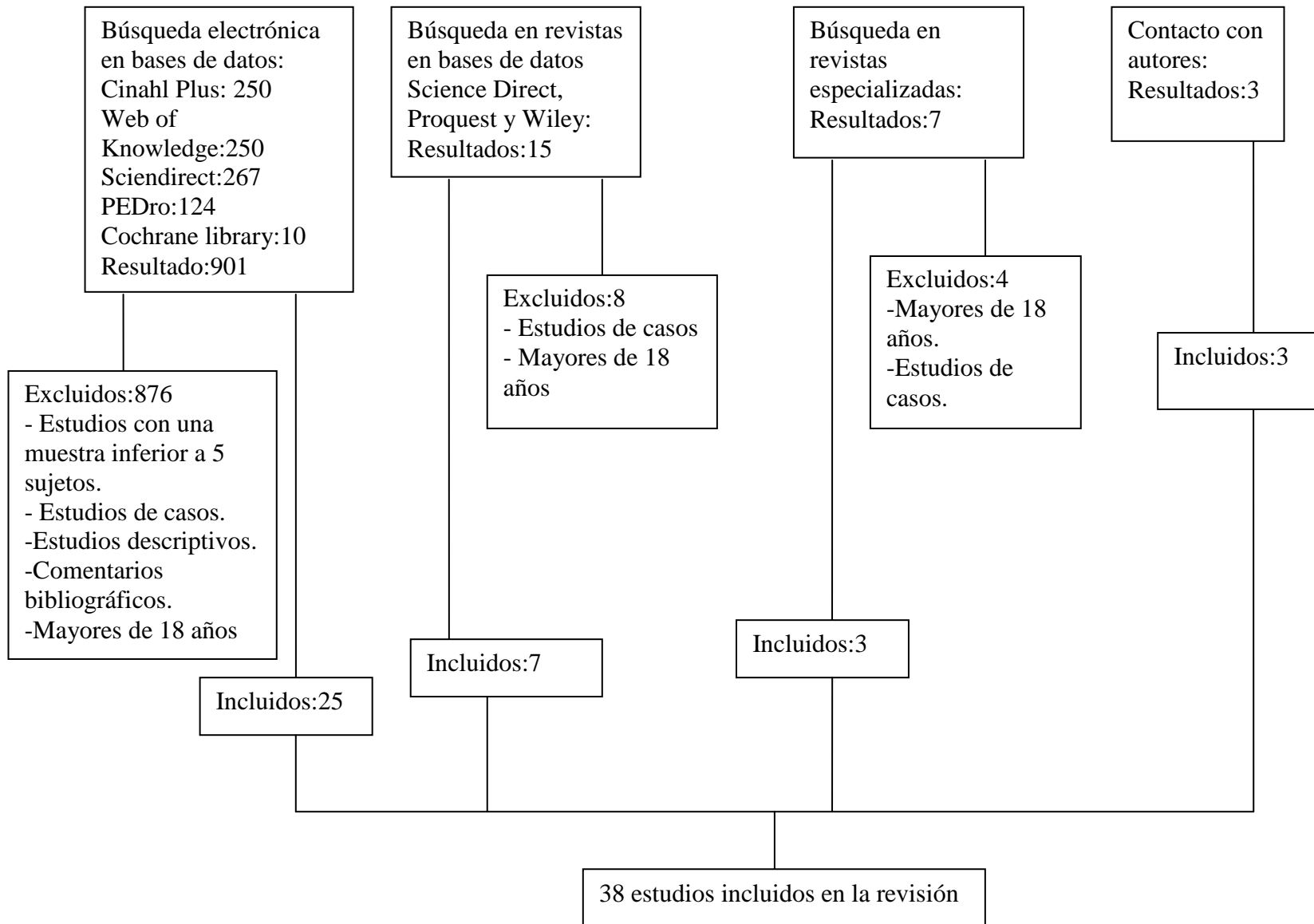


Figura 1. Diagrama de Flujo. Búsqueda y selección de estudios.

Tabla 1: Resumen de las características de los estudios

Estudio	Año	Muestra	Diseño del Estudio	Ayuda Técnica	Patología	Evaluación	Instrumentos de medida	Resultados	Análisis estadístico
Hassler ⁵³	2001	N:59 RE:6-16y	Ensayo clínico sin grupo control	Órtesis de tobillo y pie	Espina bifida	Análisis de la marcha Gasto energético	Datos cinéticos y cinemáticos Cosmet K2	Pre<Post para todas las variables ($p<0,01$)	Prueba de t para muestras relacionadas
Park et al. ³	2001	N:10 RE:7-12y	Ensayo clínico sin grupo control	Andador anterior y posterior	Parálisis Cerebral: Diplejia espástica	Análisis de la marcha Gasto energético	Análisis tridimensional de la marcha KBI-C	AA<AP ($p<0,05$)	Prueba de Wilcoxon
Kelly S. ³⁵	2002	N:10 RE:8-17y	Ensayo clínico sin grupo control	Andador anterior y posterior	Parálisis Cerebral	Frecuencia Cardíaca Velocidad de desplazamiento Gasto energético Esfuerzo percibido	Dispositivo telemétrico Velocímetro Método de argón diluido Imágenes faciales representativas de niveles de esfuerzo	AA=AP	No especificado
Thompson et al. ⁵⁰	2002	N:18 Ne:18 Nc:No descrito RE:5-8y 11m	Ensayo clínico con grupo control sin aleatorización	Órtesis rígidas de tobillo y pie.	Parálisis Cerebral: Hemiplejia	Análisis de la marcha Modelado muesculoesquelético	Análisis tridimensional de la marcha SIMM Gráficos musculares	E>C ($p<0,01$)	Prueba de Wilcoxon para muestras relacionadas
Dursun et al. ¹³	2002	N:24 RE:3-14y	Ensayo clínico sin grupo control	Ortesis de tobillo y pie.	Parálisis Cerebral Espástica	Análisis de la marcha	Grabaciones de video. CGAS	Pre<Post para todas las variables	Prueba de Wilcoxon

Tabla 1: Resumen de las características de los estudios (Continuada)

Estudio	Año	Muestra	Diseño del Estudio	Ayuda Técnica	Patología	Evaluación	Instrumentos de medida	Resultados	Análisis estadístico
Lampe et al. ²	2004	N:18 RE:15-18y	Ensayo clínico sin grupo control	Calzado ortopedico Plantillas Órtesis anulares Ortesis con y sin fijación del cóndilo y articulación calcaneo-talar libre	Parálisis Cerebral Espina bífida	Análisis de la marcha Actividad Muscular	Cámaras digitales Plataforma equilibrio EMG Medidas de la distribuciones de presión.	Pre<Post para todas las variables	No especificado
Caulton et al. ⁴⁰	2004	N:26 Ne:13 Nc:13 RE: 4y3m-10y8m	Ensayo clínico con grupo control	Bipedestadores	Parálisis Cerebral	VTBMD Análisis Nutricional	Tomografía Cuestionario de frecuencia alimentaria Comp-Eat Nutrition System	E>C	ANOVA de efectos aleatorios
Buckon et al. ²⁸	2004	N:16 RE:4y 4 m-11y 6 m	Ensayo clínico sin grupo control	Órtesis de tobillo y pie articuladas Órtesis rígida de tobillo y pie	Parálisis Cerebral: Diplejia espástica	Análisis de la marcha Gasto de energía Habilidades motrices funcionales	Análisis tridimensional de la marcha Sensormedics 2900 metabolic cart ^a BOTMP ^b GMFM ^c PEDI ^d	Pre=Post ^{a,c,d} Pre<Post ^b ($p<0,05$)	ANOVA

Tabla 1: Resumen de las características de los estudios (Continuada)

Estudio	Año	Muestra	Diseño del Estudio	Ayuda Técnica	Patología	Evaluación	Instrumentos de medida	Resultados	Análisis estadístico
Martin ¹²	2004	N:14 Ne1:8 Ne2:6 RE:3y 6m-8y	Ensayo clínico con dos grupos experimentales	Órtesis supramaleolar	Síndrome de Down	Estabilidad Postural	GMFM BOTMP	E1>E2 ($p<0,05$)	ANOVA de medidas repetidas
Park et al. ⁵¹	2004	N:19 Ne:9 Nc:10 Re:2-6y	Ensayo clínico con grupo control sin aleatorización	Órtesis de tobillo y pie articuladas	Parálisis Cerebral Espástica	Movimiento de transición de sedestación a bipedestación	Cámaras de infrarrojos	E>C ($p<0,05$)	Prueba de Wilcoxon para muestras relacionadas
Lam et al. ¹¹	2005	N:31 Ne: 13 Nc:18 RE:3y 3m-9y 7m	Ensayo clínico con grupo control sin aleatorización	Órtesis de tobillo y pie y órtesis dinámica de tobillo y pie.	Parálisis Cerebral	Análisis de la Marcha	Análisis tridimensional de la marcha EMG	E>C ($p<0,05$)	Prueba de t para muestras relacionadas Anova de medidas repetidas
Macias ⁴¹	2005	N:14 Ne:7 Nc:7 RE:14-17m	Ensayo clínico con grupo control sin aleatorización	Bipedestadores de escayola	Parálisis Cerebral: Diplejia espástica	Desarrollo de la cadera Alineamiento muscular	Valoración Radiográfica Porcentaje de migración de caderas Índice Acetabular Valoración Goniométrica	E>C	Prueba de test para muestras relacionadas
Toms et al. ¹⁴	2006	N:8 RE:4-11y	Ensayo clínico sin grupo control (Diseño AABA)	Muletas y trípodes pediátricos multiposicionales	Parálisis Cerebral	Gasto de energía Habilidades motrices Posición del brazo y la mano Percepción de tutores/padres	PCI ^a Cuestionarios ^b Video ^c GMFM- 88 ^d GMPM ^e	Pre<Post ^{a,b,c} Pre=Post ^{d,e} ($p<0,05$)	Estadísticos descriptivos

Tabla 1: Resumen de las características de los estudios (Continuada)

Estudio	Año	Muestra	Diseño del Estudio	Ayuda Técnica	Patología	Evaluación	Instrumentos de medida	Resultados	Análisis estadístico
Footer ⁴⁵	2006	N:18 Ne:9 Nc:9 RE:3-13y	Ensayo clínico con grupo control	Vendaje terapéutico	Parálisis Cerebral: Tetraplejia	Control funcional de la sedestación	GMFM- 88	E=C ($p<0,05$)	ANOVA
Bartonek et al. ²⁹	2007	N:17 Re:3y 11m-17y 4m Ns:12 Na:4 Nn:1	Ensayo Clínico con tres grupos experimentales	Órtesis de resorte con fibra de carbono.	Espina bífida(ns) Artrogriposis(na) Neuropatía (nn)	Análisis de la marcha Percepción de la órtesis Fuerza muscular Espasticidad Rango de movimiento articular	Análisis tridimensional de la marcha Cuestionario Valoración clínica	Pre<Post para todas las variables ($p\leq0,05$)	ANOVA de medidas repetidas
Vekerdy ³⁹	2007	N:47 RE:1y 7m-11y 2m	Ensayo clínico sin grupo control	Órtesis toraco-lumbar-sacra.	Parálisis Cerebral	Columna dorsal y lumbar Función motriz gruesa Cambios en la postura y las AVD. Dificultades en la alimentación	Valoración de la columna dorsal y lumbar Cuestionario Protoco de control de los problemas de alimentación GMFCS	Pre<Post para todas las variables	Estadísticos descriptivos
Mcdonald et al. ³⁸	2007	N:23 RE:7-14y	Ensayo clínico sin grupo control	Refuerzo acolchado en sacro y bloqueo de rodillas	Parálisis Cerebral	Presión Ejercida Alineamiento postural	Equipamiento para medir la interfaz de la piel SPCM	Pre=Post para todas las variables ($p<0,05$)	ANOVA

Tabla 1: Resumen de las características de los estudios (Continuada)

Estudio	Año	Muestra	Diseño del Estudio	Ayuda Técnica	Patología	Evaluación	Instrumentos de medida	Resultados	Análisis estadístico
Konop et al. ¹	2009	N:10 RE:8-18y	Ensayo clínico sin grupo control	Andadores anteriores y posteriores	Parálisis Cerebral: Diplejia espástica	Análisis de la marcha Gasto de energía	EEI _{HR} Análisis tridimensional de la marcha Monitor para la valoración del rendimiento cardíaco.	Pre<Post para todas las medidas ($p<0,005$)	Prueba de Wilcoxon
Rigby et al. ⁹	2009	N:30 RE: 2y, 6m– 6y, 7m	Ensayo clínico sin grupo control	Asientos adaptados para el control postural en el suelo y el aseo.	Parálisis Cerebral	Rendimiento de la actividad Satisfacción	Entrevista de las actividades en el domicilio COPM	Pre<Post para todas las variables ($p<0,003$)	Prueba de test para muestras relacionadas
Pountney et al. ³⁷	2009	N:39 Ne:39 Nc: 202 RE:≤18m	Estudio de cohorte pospectivo con un grupo histórico	Equipamiento para el tratamiento postural	Parálisis Cerebral	Luxación y subluxación de caderas	Valoración radiográfica Porcentaje migracion caderas Índice Acetabular Chailey Level of Ability	E>C	Prueba exacta de Fisher
Flanagan et al. ¹⁰	2009	N:5 RE:7-13	Ensayo clínico sin grupo control	Prenda ortopédica	Parálisis Cerebral: Diplejia	Análisis de la marcha Equilibrio Habilidades Funcionales Satisfacción de tutores/padres	Análisis tridimensional de la marcha. COPM BOTMP Likert Scale	Pre<Post para todas las medidas ($p\leq 0,05$)	Prueba de test para muestras relacionadas

Tabla 1: Resumen de las características de los estudios (Continuada)

Estudio	Año	Muestra	Diseño del Estudio	Ayuda Técnica	Patología	Evaluación	Instrumentos de medida	Resultados	Análisis estadístico
Zabel et al. ⁴²	2010	N:6 RE:4y-9y 8m	Ensayo clínico sin grupo control	Bipedestador	Parálisis Cerebral Espástica	Análisis de la marcha	Análisis tridimensional de la marcha de Escala de Ashworth modificada	Pre<Post para todas las medidas ($p<0,05$)	ANOVA
Looper et al. ³⁰	2010	N:17 RE:578-642 días Ne:7 Nc:10	Ensayo clínico con grupo control	Cinta de marcha y órtesis supramaleolar	Síndrome de Down	Habilidades motrices	GMFM	E<C ($p<0,05$)	Prueba de test para muestras relacionadas
Rha et al. ³¹	2010	N:43 Ne:21 Edad: 6y1m ± 1y1m Nc:22 Edad: 5y6m ± 0.5m	Ensayo clínico con grupo control sin aleatorización	Órtesis de tobillo y Pie articulada	Parálisis Cerebral: Bilateral espástica	Equilibrio estático en bipedestación Control Postural Presión	Plataforma de equilibrio dual	E=C ($p<0,05$)	Prueba de t para muestras independientes Prueba de t para muestras relacionadas
Louwers et al. ⁴⁶	2011	N:25 RE:4-11y	Estudio de cohorte con pretest y postest	Órtesis de muñeca y pulgar	Parálisis Cerebral: hemiplejía	Actividades bimanuales Postura de la muñeca, los dedos y el pulgar	AHA Clasificación de Zancolli	Pre<Post ($p<0,05$)	ANOVA Prueba de Wilcoxon
Bailes et al. ⁵	2011	N:20 RE:3-8y Ne:10 Nc:10	Ensayo clínico con grupo control	Prenda Ortopédica	Parálisis Cerebral	Habilidades Funcionales Asistencia del cuidador Habilidades motrices Satisfacción de los tutores/padres	PEDI GMFM Cuestionario no estandarizado	Pre=Post for all measures ($p<0,05$)	Prueba de t para muestras relacionadas Estadísticos descriptivos

Tabla 1: Resumen de las características de los estudios (Continuada)

Estudio	Año	Muestra	Diseño del Estudio	Ayuda Técnica	Patología	Evaluación	Instrumentos de medida	Resultados	Análisis estadístico
Olama et al. ⁵⁴	2013	N:30 Ne:15 Nc:15 RE:3-6y	Ensayo clínico con grupo control	Órtesis de tobillo y pie con tres apoyos.	Parálisis Cerebral: Diplejia espástica	Espasticidad Equilibrio en bipedestación Equilibrio dinámico	Escala de Ashworth Modificada Sistema de estabilidad Biodex Plataforma	E>C ($p>0,05$)	Prueba t para muestras relacionadas
Ridgewell et al. ⁴⁷	2013	N:7 RE: 6-13y	Ensayo clínico sin grupo control	Órtesis de tobillo y pie rígida	Parálisis Cerebral	Análisis de la marcha	Análisis tridimensional de la marcha	Pre<Post p:no especificado	Prueba Z de Fisher
Druzicki et al. ²²	2013	N:35 Ne:26 Nc:9 RE:6-13y	Ensayo clínico con grupo control	Robot automatizado de la marcha	Parálisis Cerebral: Diplejia espástica	Análisis de la marcha	Análisis tridimensional de la marcha	E=C ($p\leq 0,05$)	Prueba de Wilcoxon Prueba de Mann-Whitney
Thanapan et al. ³⁶	2013	N:18 Ne1:9 Ne2:9 RE:7-14y	Ensayo clínico con dos grupos experimentales	Andador anterior	Parálisis Cerebral: Diplejia espástica	Análisis de la transferencia de sedestación a bipedestación.	Análisis tridimensional de la marcha Plataforma de fuerza	E1>E2 ($p<0,05$)	Prueba de Mann-Whitney Prueba de Wilcoxon
Rodebusch et al. ²³	2013	N:16 RE: 5-11y	Ensayo clínico sin grupo control	Sistema de entrenamiento de la marcha	Síndrome de Down	Análisis de la marcha Equilibrio Función motora gruesa	GMFCS BBS Análisis tridimensional de la marcha	Pre<Post ($p<0,05$)	Prueba D'Agostino Prueba t para muestras relacionadas
Liu et al. ³³	2013	N: 23 N1:9 N2:5 N3:10 RE: 4y 5m-16y 6m	Ensayo clínico con tres grupos experimentales.	Órtesis de tobillo y pie: SMO SAFO HAFO	Parálisis Cerebral: Hemiplejia y diplejia	Análisis de la marcha Articulación del tobillo.	Análisis de la marcha EMG Posicionamiento a medida	E3>E2>E1 ($p<0,01$)	Prueba de Wilcoxon

Tabla 1: Resumen de las características de los estudios (Continuada)

Estudio	Año	Muestra	Diseño del Estudio	Ayuda Técnica	Patología	Evaluación	Instrumentos de medida	Resultados	Análisis estadístico
Zhao et al. ⁵²	2013	N:105 Ne:52 Nc:53 RE: 1y 1m-4y	Ensayo clínico con grupo control	Órtesis de Tobillo y Pie	Parálisis Cerebral: Diplejia espástica	Actividad muscular Dorsiflexion pasiva tobillo Función motora gruesa	GMFM-66 EMG de superficie Dinamómetro de mano	C>E ($p<0,05$)	Prueba t para muestras independientes Prueba t para muestras relacionadas
Grecco et al. ²⁴	2013	N:15 N1:8 N2:7 RE: 8-15y	Estudio prospectivo	Cinta de marcha	Parálisis Cerebral	Características antropométricas Índice de masa corporal Función motora gruesa Esfuerzo en el ejercicio	GMFM-88 6MWT Test sobre cinta de marcha	Pre<Post ($p<0,05$)	Prueba de Kolmogorov - Simonov ANOVA
Skaaret et al. ⁴⁸	2013	N:23 RE:8y 5 m-13y 5m	Ensayo clínico sin grupo control	Órtesis de tobillo y pie	Parálisis Cerebral: Bilateral espástica	Análisis de la marcha	Análisis tridimensional de la marcha GPS MAP	Pre<Post ($p<0,00$)	ANOVA
Kim et al. ²⁵	2013	N:12 AR:5-15y	Ensayo clínico sin grupo control	Cinta de marcha	Parálisis Cerebral: Unilateral y Bilateral Espástica	Análisis de la marcha Función motora gruesa Simetría en el soporte del peso	Análisis tridimensional de la marcha GMFM-88 Dos plataformas de fuerza	Pre<Post ($p<0,05$)	Prueba t para muestras relacionadas
Ghalwash et al. ²⁶	2013	N:14 Ne:7 Nc:7 RE: 5-7y	Ensayo clínico con grupo control	Vendaje adhesivo	Parálisis Cerebral: Diplejia	Alineamiento de los miembros inferiores Funcion motora gruesa	Auto CAD software Transportador de pantalla GMFM-88	E=C ($p\leq 0,05$)	Prueba de Mann-Whitney Prueba de Wilcoxon Prueba Chi-cuadrado

Tabla 1: Resumen de las características de los estudios

Estudio	Año	Muestra	Diseño del Estudio	Ayuda Técnica	Patología	Evaluación	Instrumentos de medida	Resultados	Análisis estadístico
Johnson et al. ²⁷	2014	N:79 Ne:35 Ne1:12 (5-7y) Ne2:19 (8-12y) Ne3:14 (13-18) Nc:44 RE: 5-18y	Ensayo clínico con grupo control	Plataforma de Fuerza	NFBM tipo 1	Control Postural Centro de masa corporal	Análisis tridimensional de la marcha	E<C Ne2>Ne1 Ne2>Ne3 (p:0,05)	ANOVA de un factor

N, número de sujetos en la muestra; Ne, número de sujetos en en grupo experimental; Nc, número de sujetos en el grupo control; RE, rango de edad; Ns, Grupo con Espina Bífida; Na, grupo con Artrogriposis; Nn, grupo con Neuropatía; VTBMD, Vertebral and proximal tibial volumetric trabecular bone mineral density; CGAS, Clinical Gait Assessment Score; SWOC, Standardized Walking Obstacle Course; PBS, Paediatric Balance Scale; BOTMP, Bruininks-Oseretsky Test of Motor Performance; GMFM, Gross Motor Functional Measure; PEDI, Paediatric Evaluation of Disability Inventory; EMG, Electromyography; PCI, Physiological Cost Index of Gait; GMPM, Gross Motor Performance Measure; 10-MWT, Ten Metre Walking Test; 6-MWT, Six Minute Walking Test; SPCM, Seated Postural Control Measure; EEI_{HR}, Heart Rate Method; COPM, Canadian Occupational Performance Measure; AA, andador anterior; AP, andador posterior; AHA, Assisting Hand Assessment; MP, migration percentage; ROM, passive range of motion; BDI, Battelle Developmental Inventory; ECI, The Early Coping Inventory; MAP, Movement Analysis Profile; SWASH, Sitting, Walking and Standing Hip Orthosis; Pre, pretest; Post, posttest; MCPHCS, Melbourne Cerebral Palsy Hip Classification System; BBS, Berg Balance Scale; SMO, Supramallollar orthoses; SAFO, Solid Ankle Foot Orthoses; HAFO, Hinged Ankle Foot Orthoses, GPS, Gait profile Score; AVD, actividades de la vida diaria; E, grupo experimental; C, grupo control; a,b,c,d,e, resultado para una variable de resultado específica; NFBM; Neurofibromatosis.

Tabla 2: Puntuaciones obtenidas en PEDro scale

Estudio	Año	Criterios Elección Especificados	Asignación al azar de sujetos	Asignación oculta	Similar Pronóstico al Inicio	Sujetos Cegados	Terapeutas Cegados	Evaluadores Cegados	Más del 85% Seguimiento	Análisis por intención de tratar	Análisis Estadístico entre grupos	Medidas puntuales y de variabilidad	Puntuación Total
Hassler ⁵³	2001	Sí	No	No	Sí	No	No	No	Sí	Sí	Si	Sí	6
Park et al. ³	2001	Sí	No	No	Sí	No	No	No	Sí	Sí	Si	Sí	6
Kelly ³⁵	2001	Sí	No	No	Sí	No	No	No	Sí	Sí	Si	Sí	6
Thompson et al. ⁵⁰	2002	Sí	Sí	No	Sí	No	No	No	Sí	Sí	Si	Sí	7
Dursun et al. ¹³	2002	Sí	No	No	Sí	No	No	No	Sí	Sí	Si	Sí	6
Lampe et al. ²	2003	Sí	No	No	Sí	No	No	No	Sí	Sí	Si	Sí	6
Caulton et al. ⁴⁰	2004	Sí	Sí	No	Sí	No	No	Si	Sí	Sí	Si	Sí	8
Buckon et al. ²⁸	2004	Sí	No	No	Sí	No	No	No	Sí	Sí	Si	Sí	6
Martin ¹²	2004	Sí	No	No	Sí	No	No	No	Sí	Sí	Si	Sí	6

Tabla 2: Puntuaciones obtenidas en PEDro scale (Continuada)

Estudio	Año	Criterios Elección Especificados	Asignación al azar de sujetos	Asignación oculta	Similar Pronóstico al Inicio	Sujetos Cegados	Terapeutas Cegados	Evaluadores Cegados	Más del 85% Seguimiento	Análisis por intención de tratar	Análisis Estadístico entre grupos	Medidas puntuales y de variabilidad	Puntuación Total
Park et al. ⁵¹	2004	Sí	Sí	No	Sí	No	No	No	Sí	Sí	Sí	Sí	7
Lam et al. ¹¹	2005	Sí	Sí	No	Sí	No	No	No	Sí	Sí	Sí	Sí	7
Macias ⁴¹	2005	Si	Sí	No	Sí	No	No	No	Sí	Sí	Sí	Sí	7
Toms et al. ¹⁴	2006	Sí	No	No	Sí	No	No	No	Sí	Sí	Sí	Sí	6
Footer ⁴⁵	2006	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	No	No	Sí	Sí	Sí	Sí	9
Bartonek et al. ²⁹	2007	Sí	Sí	No	Sí	No	No	No	Sí	Sí	Sí	Sí	7
Vekerdy ³⁹	2007	Sí	No	No	Sí	No	No	No	Sí	Sí	Sí	Sí	6
Mcdonald et al. ³⁸	2007	Sí	No	No	Sí	No	No	No	Sí	Sí	Sí	Sí	6
Konop et al. ¹	2009	Sí	No	No	Sí	No	No	No	Sí	Sí	Sí	Sí	6
Rigby et al. ⁹	2009	Sí	No	No	Sí	No	No	No	Sí	Sí	Sí	Sí	6

Tabla 2: Puntuaciones obtenidas en PEDro scale (Continuada)

Estudio	Año	Criterios Elección Especificados	Asignación al azar de sujetos	Asignación oculta	Similar Pronóstico al Inicio	Sujetos Cegados	Terapeutas Cegados	Evaluadores Cegados	Más del 85% Seguimiento	Análisis por intención de tratar	Análisis Estadístico entre grupos	Medidas puntuales y de variabilidad	Puntuación Total
Pountney et al. ³⁷	2009	Sí	No	No	No	No	No	No	Sí	Sí	Sí	Sí	5
Flanagan et al. ¹⁰	2009	Sí	No	No	Sí	No	No	No	Sí	Sí	Sí	Sí	6
Zabel et al. ⁴²	2010	Sí	No	No	Sí	No	No	No	Sí	Sí	Sí	Sí	6
Looper et al. ³⁰	2010	Sí	Si	No	Sí	Sí	No	No	Sí	Sí	Sí	Sí	8
Rha et al. ³¹	2010	Sí	No	No	Sí	No	No	No	Sí	Sí	Sí	Sí	6
Louwers et al. ⁴⁶	2011	Sí	No	No	Sí	No	No	No	Sí	Sí	Sí	Sí	6
Bailes et al. ⁵	2011	Sí	Si	No	Sí	No	No	No	Sí	Sí	Sí	Sí	7
Martinsson et al. ⁴³	2011	Sí	No	No	Sí	No	No	No	Sí	Sí	Sí	Sí	6
Jones et al. ²⁰	2012	Sí	Si	No	Sí	Sí	No	No	Sí	Sí	Sí	Sí	8
Degelean et al. ³²	2012	Sí	No	No	No	No	No	No	Sí	Sí	Sí	Sí	5

Tabla 2: Puntuaciones obtenidas en PEDro scale (Continuada)

Estudio	Año	Criterios Elección Especificados	Asignación al azar de sujetos	Asignación oculta	Similar Pronóstico al Inicio	Sujetos Cegados	Terapeutas Cegados	Evaluadores Cegados	Mas del 85% Seguimiento	Análisis por intención de tratar	Análisis Estadístico entre grupos	Medidas puntuales y de variabilidad	Puntuación Total
Bennet et al. ³⁴	2012	Sí	No	No	Sí	No	No	No	Sí	Sí	Sí	Sí	6
Willoughby et al. ²¹	2012	Sí	Sí	No	Sí	No	No	No	Sí	Sí	Sí	Sí	7
Olama et al. ⁵⁴	2013	Sí	Sí	No	Sí	No	No	No	No	No	Sí	Sí	5
Ridgewell et al. ⁴⁷	2013	Sí	No	No	Sí	No	No	No	Sí	No	Sí	Sí	5
Druzbecki et al. ²²	2013	No	Sí	No	Sí	No	No	Sí	No	No	Sí	Sí	5
Thanapan et al. ³⁶	2013	Sí	No	No	Sí	No	No	No	Sí	No	Sí	Sí	5
Rodebusch et al. ²³	2013	Sí	No	No	Sí	No	No	No	Sí	No	Sí	Sí	5
Liu et al. ³³	2013	Sí	No	No	No	No	No	No	Sí	Sí	Sí	Sí	5
Zhao et al. ⁵²	2013	Sí	Sí	Sí	Sí	No	No	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	9
Grecco et al. ²⁴	2013	Sí	No	No	No	No	No	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	6
Skaaret et al. ⁴⁸	2013	Sí	No	No	No	No	No	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	6
Kim et al. ²⁵	2013	Sí	No	No	Sí	No	No	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	7

Tabla 2: Puntuaciones obtenidas en PEDro scale (Continuada)

Estudio	Año	Criterios Elección Especificados	Asignación al azar de sujetos	Asignación oculta	Similar Pronóstico al Inicio	Sujetos Cegados	Terapeutas Cegados	Evaluadores Cegados	Mas del 85% Seguimiento	Análisis por intención de tratar	Análisis Estadístico entre grupos	Medidas puntuales y de variabilidad	Puntuación Total
Ghalwash et al. ²⁶	2013	Sí	Sí	Sí	Sí	No	No	No	Sí	Sí	Sí	Sí	8
Johnson et al. ²⁷	2014	Sí	Sí	No	Sí	No	No	No	Sí	Sí	Sí	Sí	7

4.5. Discusión

El objetivo de la revisión ha sido obtener información sobre la eficacia de las ayudas técnicas utilizadas en niños con discapacidad motora. En mayor o menor grado, los estudios revisados proporcionan información sobre la efectividad de las ayudas técnicas. En comparación con la revisión sistemática realizada con anterioridad¹⁸, los estudios siguen variando en relación a la duración, la intensidad, los parámetros medidos y las herramientas utilizadas para valorar los resultados. Además, en esta revisión se han incluido estudios que valoran la efectividad de nuevas ayudas técnicas²⁰⁻²⁷.

Las órtesis de tobillo y pie, las ayudas a la movilidad, los dispositivos de cinta de marcha, los asientos adaptados y los sistemas para desarrollar y mantener la bipedestación han sido las ayudas técnicas más utilizadas.

La mayoría de los estudios concluyeron que el uso de ayudas técnicas mejora la independencia de los niños en las áreas evaluadas.

4.5.1. Órtesis de tobillo y pie.

Los estudios que analizaron las órtesis de tobillo y pie evaluaron la marcha, el gasto de energía, la postura y el equilibrio, pero sólo Buckon et al.²⁸ incluyeron una evaluación de habilidades funcionales y Bartonek et al.²⁹ evaluaron la espasticidad, la fuerza muscular y la movilidad articular. Todos los estudios sobre las órtesis de tobillo y pie concluyeron que su utilización proporcionan buenos resultados, excepto Buckon et al.²⁸, que no encontraron cambios en la calidad de la marcha, las habilidades motrices gruesas o en la independencia. Looper et al.³⁰ llegaron a la conclusión de que el uso de órtesis supramaleolares debe de posponerse hasta que se consolide la marcha en un estudio realizado en niños con Síndrome de Down, mientras que Rha et al.³¹ afirman que el uso de órtesis de tobillo y pie articuladas en niños con PC espástica no mejora su estabilidad postural. Algunos de los estudios analizaron el efecto de una determinada órtesis de tobillo y pie sobre la marcha en niños con varias patologías que cursan con discapacidad motora^{2,20,29}, mientras que otros autores compararon diferentes órtesis en sujetos con la misma patología (PC)^{2,11,28,32-34}. De estos estudios, sólo Degelean et al.³² realizaron un ensayo clínico con grupo control mientras que el resto fueron estudios experimentales con una muestra o varios grupos de sujetos. Lampe et al.² estudiaron la efectividad de dos tipos de órtesis y calzado ortopédico en niños con PC y Espina Bífida. En algunos casos, los estudios mostraron una falta de precisión en la definición y características de los órtesis y no proporcionaron suficiente información para su evaluación^{2,13}. La falta de precisión en la definición del tipo de órtesis y la baja calidad de la metodología de los estudios son dos factores que dificultan la evaluación de la eficacia de una ayuda técnica.

4.5.2. Ayudas para la movilidad

Las ayudas para la movilidad son utilizadas para proporcionar mayor autonomía y disminuir la dependencia. Varios estudios analizaron el gasto energético y la marcha^{1,3,35}, pero sólo Toms et al.¹⁴ y Thanapan et al.³⁷ evaluaron la postura. La mayoría de los estudios evaluaron la marcha centrándose en la motricidad gruesa y el análisis de la cantidad de movimiento, pero no en la calidad del mismo. Sólo Jones et al.²⁰ evaluaron los efectos de las sillas de ruedas eléctricas en las habilidades funcionales en niños con discapacidades motoras severas.

4.5.3. Dispositivos de cinta de marcha

Looper et al.³⁰ y Rodenbusch et al.²³ evaluaron el efecto del entrenamiento y de la inclinación en cinta en los niños con Síndrome de Down. Looper et al.³⁰ evaluaron el efecto del entrenamiento con una cinta rodante y órtesis supramaleolares en la función motora gruesa en un grupo experimental y en un grupo de control sin órtesis durante un mes, mientras que Rodenbusch et al.²³ investigaron los cambios en los parámetros temporo-espaciales variando la inclinación de 0% a 10% para 10 ciclos de marcha. Looper et al.³⁰ encontraron mejores resultados en el grupo control, destacando la necesidad de determinar el tiempo en el que se prescriben las órtesis de tobillo y pie mientras Rodenbusch et al.²³ recomendó aumentar el tamaño de la muestra e introducir la evaluación electromiográfica de la marcha con el fin de identificar con mayor precisión los efectos del entrenamiento con cinta rodante.

Crecco et al.²⁴ y Kim et al.²⁵ evaluaron la función motora gruesa, entre otros parámetros, con el entrenamiento en cinta rodante en niños con PC. Crecco et al.²⁴ utilizaron un tiempo de tratamiento de 12 semanas, con sesiones de 30 minutos cada una, mientras que Kim et al.²⁵ investigaron el efecto de la terapia en cinta con marcha hacia atrás durante 2 meses en sesiones de 20 minutos tres veces a la semana. Ambos estudios encontraron mejoras en la función motora gruesa, sobre todo en la posición vertical, en la simetría en el soporte de peso y los parámetros temporo-espaciales de la marcha, con independencia del tipo de cirugía empleada (solo sobre el tejido blando o tejido blando y hueso). Sin embargo, el pequeño tamaño de la muestra y la falta de un grupo control limitaron los resultados obtenidos en estos estudios.

Sólo el estudio de Drubizcki et al.²² evaluaron los parámetros temporo-espaciales y cinemática de la marcha en niños con PC en 20 sesiones durante 4 semanas en un dispositivo automatizado de marcha. El grupo experimental recibió 20 sesiones de más de 4 semanas con este dispositivo además de recibir tratamiento de fisioterapia en comparación con el grupo control, que solo recibió fisioterapia. No se encontraron diferencias significativas entre los dos grupos. Al igual que en otros estudios, el pequeño tamaño de la muestra y la duración de la terapia limitaron los resultados encontrados.

4.5.4. Ayudas Técnicas para la sedestación

La posición de sedestación constituye un hito motor que proporciona la estabilidad necesaria para que el niño interactúe con el ambiente y le permita desarrollar las actividades funcionales y manipulativas. Se trata de la posición en la que el niño con discapacidad motora lleva a cabo la mayoría de actividades en el entorno escolar y familiar. Pountney et al.³⁷ investigaron, en un estudio de cohorte, la efectividad de la implantación de los sistemas de posicionamiento en el desarrollo de las caderas en niños con PC, recomendando su utilización con la finalidad de reducir la displasia de caderas y la necesidad de cirugía. Mc Donald y Surtees³⁸ evaluaron la posición de las caderas y la pelvis tras la aplicación de un refuerzo acolchado en el sacro y un sistema de control de las rodillas en la sedestación de niños con PC. La aplicación de estos sistemas adaptados no mejoró la postura en los sujetos del estudio. Rigby et al.⁹ y Vekerdy³⁹ evaluaron los cambios producidos en actividades funcionales y la alimentación como consecuencia de la aplicación de un asiento adaptado para el suelo y el aseo y de una órtesis toraco-lumbar-sacra respectivamente. En ambos casos los tres sistemas fueron evaluados positivamente. Varios estudios^{38,39} resaltan la dificultad para valorar la efectividad de los sistemas adaptados en sedestación debido a una falta de metodología estandarizada, recomendando futuras investigaciones en las que se utilicen instrumentos de evaluación con buenas propiedades psicométricas, fiabilidad y validez para describir con precisión la función motriz de los niños y valorar si un mejor control postural en sedestación favorece el desarrollo de habilidades funcionales.

Ninguno de los estudios incluidos en la revisión evaluó la manipulación y la motricidad fina utilizando ayudas técnicas para la sedestación.

4.5.5. Ayudas Técnicas para la bipedestación

En relación a las ayudas técnicas para mantener la bipedestación, algunos estudios evaluaron los cambios producidos sobre el desarrollo de las caderas y la densidad mineral en el hueso volumétrico trabecular a nivel vertebral^{40,41}, obteniendo mejores resultados en el grupo experimental. Sólo en los estudios llevados a cabo por Zabel et al.⁴² y Martinsson et al.⁴³ incluyeron una valoración de la espasticidad y la longitud de la musculatura de las caderas y las rodillas. Además de las caderas y el tronco, sería interesante valorar los cambios producidos en el rango articular, equilibrio, manipulación y marcha después de aplicar un programa de bipedestación. Este tipo de programas están siendo utilizados cada vez más en el ámbito escolar y la confirmación de su efectividad apoyaría su aplicación mejorando la funcionalidad en las actividades escolares.⁴⁴

4.5.6. Prendas Ortopédicas.

Todos los estudios^{5,10} que analizaron prendas ortopédicas valoraron la manipulación y las habilidades funcionales en niños con PC. Bailes et al.⁵ y Flanagan et al.¹⁰ recogieron además datos relacionados con la satisfacción de los familiares en relación al uso de las prendas ortopédicas. Bailes et al.⁵ no encontraron cambios en el grupo experimental en ninguna de las variables analizadas, a diferencia del estudio de Flanagan et al.¹⁰, aunque en este caso la muestra era mas pequeña y sin grupo control. También hubo diferencias en la duración de los estudios (tres y doce semanas respectivamente). Todos los autores recomiendan realizar investigaciones con un mayor tamaño muestral, grupo control y aumentar el tiempo de tratamiento para confirmar la efectividad de estas ayudas técnicas.

4.5.7. Vendaje adhesivo y terapéutico.

Ninguno de los dos estudios analizados encontraron resultados positivos después de la utilización de vendaje adhesivo y terapéutico con el mismo tiempo de tratamiento (12 semanas)^{26,45}. Footer⁴⁵ utilizó vendaje terapéutico para evaluar su efectividad sobre el control postural en sedestación en niños con PC (tetraplejia) y Ghalwash et al.²⁶ utilizó vendaje adhesivo para valorar su efectividad en el alineamiento de la rodilla en niños con PC (diplejia). Footer⁴⁵ sugiere nuevos estudios con niños con atetosis y Galwash et al.⁴⁶ encontraron mejores resultados en algunos dominios del Gross Motor Function Measure (GMFM), una escala utilizada para valorar los cambios producidos en la motricidad gruesa a lo largo del tiempo.

4.5.8. Tratamiento postural y sistemas de posicionamiento.

Poutney et al.³⁷ estudiaron los efectos de varios sistemas de posicionamiento en el desarrollo de las caderas de niños con PC. Los resultados del estudio apoyaron al grupo de sujetos que utilizaron sistemas para el control postural en supino, sedestación y bipedestación. Macias⁴¹ aconseja la introducción de sistemas para mantener la bipedestación en abducción con la finalidad de prevenir la luxación de caderas. Para estos autores es necesario determinar la influencia y la efectividad de estos sistemas a largo plazo y la cantidad de tiempo necesario para mejorar la calidad de movimiento. Además, los tratamientos posturales necesitan ser aceptados por el niño y la familia y ser fácilmente integrados en su vida diaria.

Willoughby et al.²¹ no encontraron resultados positivos de la aplicación de una órtesis en abducción y toxina botulínica tipo A en la reducción de la necesidad de cirugía o para mejorar el desarrollo de las caderas en niños con PC. La falta de un grupo control durante un largo periodo de seguimiento y de instrumentos de evaluación funcionales, actividad y participación fueron las principales limitaciones de este estudio.

4.5.9. Plataformas de Fuerza

Johnson et al.²⁷ evaluaron el control postural en niños con neurofibromatosis tipo 1 utilizando una plataforma de fuerza. Sus resultados apoyan el trabajo de la Fisioterapia en el equilibrio de estos niños para evitar el desarrollo de un mal control postural, pero no permite discriminar entre aquellos aspectos motores y sensoriales que contribuyen al desarrollo de un control postural normal. Estos autores recomiendan futuras líneas de investigación de estos parámetros y que contribuyen a la adquisición de una correcta postura.

4.5.10. Órtesis de muñeca y pulgar

Louwers et al.⁴⁶ evaluaron el efecto de una órtesis en la muñeca y el pulgar en el desempeño de las actividades bimanuales en niños con PC hemiplejía espástica, encontrando buenos resultados al final del tratamiento en el uso de la extremidad superior afectada durante las mismas actividades. Sin embargo, no es posible dar una recomendación en relación a la duración del tratamiento debido a la falta de estudios que evalúen su uso a largo plazo.

En esta revisión, todos los estudios revisados evaluaron ayudas técnicas disponibles en el mercado, excepto Toms et al.¹⁴, que llevó a cabo un ensayo experimental antes de la comercialización del dispositivo.

En general, la mayoría de los estudios recomiendan nuevas líneas de investigación con muestras de mayor tamaño y mejorar la calidad metodológica para confirmar el uso de una determinada ayuda técnica en niños con discapacidad motora.

El grado o nivel de discapacidad es un factor determinante en la selección de una muestra homogénea. Sin embargo, este aspecto no siempre se ha tenido en cuenta en los diferentes estudios analizados. La efectividad de las ayudas técnicas puede variar en función del tipo de discapacidad de los niños^{2,20,25,29,33}.

En algunos de los estudios, el rango de edad utilizado fue amplio, dificultando la evaluación a corto plazo de un dispositivo dado^{1,10,11,14,21-25,32-34,37,40,47,48}. Los resultados a corto plazo pueden variar en función del desarrollo motor normal del niño, además de su discapacidad. Este factor es comprensible dada la dificultad de encontrar sujetos que cumplieran con todos los criterios de inclusión determinados por los diferentes autores en este tipo de estudios.

Sólo el estudio llevado a cabo por Pountney et al.³⁷ analizaron los efectos a largo plazo del uso de varias ayudas técnicas, mientras Willoughby et al.²¹ evaluaron el efecto de una órtesis en abducción con toxina botulínica durante tres años. En el resto de los estudios analizados la evaluación sólo se llevó a cabo durante el tiempo que duró la intervención. Para evaluar con mayor precisión la eficacia de una ayuda técnica, sería conveniente establecer un periodo de seguimiento, que, en cada caso, dependerá de la muestra, la edad, la patología y el tipo de dispositivo evaluado.

4.5.11. Factores Sociales y de Satisfacción

Pocos estudios evaluaron la satisfacción o la percepción de mejora en la calidad de vida de los niños que utilizaron ayudas técnicas en el entorno social y familiar^{5,9,10,14,29,31}. Ninguno de los nuevos estudios incluidos en esta revisión tuvieron en cuenta estos aspectos. Los factores ambientales y sociales, así como la aceptación de la órtesis o dispositivo técnico por parte del niño con discapacidad motora son fundamentales para que los resultados de cualquier tratamiento que requiera el uso de estas ayudas puedan ser considerados como positivos o favorables.⁴⁹

4.5.12. Escala de PEDro

Sólo 15 de los 38 estudios analizados puntuaron más de 6 en la escala PEDro^{5,11,20,21,25-27,29,30,40,41,45,50-52} y asignaron al azar a los participantes en diferentes grupos. En este sentido, no ha habido una diferencia sustancial en relación a la anterior revisión (el 33% de los estudios puntuaron más de 6 en esta escala frente al 39% de esta revisión). Trece de estos quince estudios son ensayos clínicos aleatorios con un grupo control^{5,11,20,21,26,27,30,40,41,45,50-52}, uno es un ensayo clínico sin grupo control²⁵ y otro es un ensayo clínico con tres grupos experimentales.²⁹ Footer⁴⁵, Zhao et al.⁵² y Ghalwash et al.²⁶ fueron los únicos autores que cegaron la asignación de los participantes a cada uno de los grupos que se describen. Druzbecki et al.²², Grecco et al.²⁴, Kim et al.²⁵, Skaaret et al.⁴⁸ y Zhao et al.⁵² describieron el cegamiento de los evaluadores en sus investigaciones. Ninguno de los estudios mencionó el cegamiento del terapeuta que administró el tratamiento debido a la dificultad de este tipo de diseño experimental en el campo de la fisioterapia. Los estudios prospectivos y de cohortes incluidos en la revisión no mencionaron la asignación al azar de los sujetos.^{24,37,46}

Esta revisión ha intentado determinar las variables medidas con mayor frecuencia para cada una de las ayudas técnicas utilizadas en los niños con discapacidad motora, analizar los resultados de las intervenciones realizadas y proponer qué parámetros deben tenerse en cuenta en futuros estudios. La revisión presenta una serie de limitaciones por el alcance de la literatura revisada (sólo aquellos artículos identificados a través de las palabras clave mencionadas dentro de las bases de datos descritas), estudios en español e inglés y por la omisión de los estudios que se ocupan de un solo

caso, los estudios descriptivos y cualitativos o revisiones bibliográficas, informes y tesis doctorales no publicadas.

4.6. Conclusiones

Esta revisión sistemática describe los resultados que apoyan el uso de ayudas técnicas en los niños con discapacidad motora. Las órtesis de tobillo y pie, las ayudas a la movilidad, los dispositivos de cinta de marcha, los asientos adaptados y los bipedestadores han sido las ayudas técnicas más utilizadas. La mayoría de estudios correspondieron a ensayos clínicos y estudios observacionales con un grupo experimental. En relación a la calidad metodológica, los estudios describen las intervenciones llevadas a cabo. Sin embargo, es necesario definir mejor las características de la muestra que va a ser seleccionadas y el tipo de ayuda técnica que se va a emplear, utilizar muestras más homogéneas en relación a la edad, determinar la influencia de las ayudas técnicas a largo plazo y utilizar instrumentos de evaluación que permitan determinar cambios en la calidad del movimiento. El grado de satisfacción de la familia y el niño, así como su percepción en la utilidad de las ayudas técnicas empleadas deben ser analizadas en futuros estudios.

4.7. Bibliografía

1. Konop KA, Strifling KM, Wang M, Cao K, Eastwood D, Jackson S et al. Upper extremity kinetics and energy expenditure during walker-assisted gait in children with cerebral palsy. *Acta Orthop Traumatol.* 2009;43:156-64.
2. Lampe R, Mitternacht J, Schrödl S, Gerdesmeyer L, Natrath M, Gradinger R. Influence of orthopaedic-technical aid on the kinematics and kinetics of the knee joint of patients with neuro-orthopaedic diseases. *Brain Dev-Jpn.* 2004;26: 219–26.
3. Park ES, Park CI, Kim JY. Comparison of anterior and posterior walkers with respect to gait parameters and energy expenditure of children with spastic diplegic cerebral palsy. *Yonsei Med J.* 2001;42:180-84.
4. Ofluoğlu D. Orthotic management in cerebral palsy. *Acta Orthop Traumatol.* 2009;43: 165-72.
5. Bailes AF, Greve K, Burch CK, Reder R, Lin L, Huth MM. The effect of suit wear during an intensive therapy program in children with cerebral palsy *Pediatr Phys Ther.* 2011;23:136-42.
6. Gough M. Continuous postural management and the prevention of deformity in children with cerebral palsy: an appraisal. *Dev Med Child Neurol.* 2009;51:105-10.
7. Näslund A, Tamm M, Ericsson AK, von Wendt L. Dynamic ankle-foot orthoses as a part of treatment in children with spastic diplegia—parents' perceptions. *Physiother Res Int.* 2003;8: 59-68.

8. Stallard J, Lomas B, Woollam P, Farmer IR, Jones N, Poiner R et al. New technical advances in swivel walkers. *Prosthet Orthot Int.* 2003;27:132-38.
9. Rigby PJ, Ryan SE, Campbell KA. Effect of adaptive seating devices on the activity performance of children with cerebral palsy. *Arch Phys Med Rehabil.* 2009;18:1389-95.
10. Flanagan A, Krzak, Peer M, Johnson P, Urban M. Evaluation of short-term intensive orthotic garment use in children who have cerebral palsy. *Pediatr Phys Ther.* 2009; 21:201-04.
11. Lam WK, Leong JC, Li YH, Hu Y, Lu WW. Biomechanical and electromyographic evaluation of ankle foot orthosis and dynamic ankle foot orthosis in spastic cerebral palsy. *Gait Posture.* 2005;22:189–97.
12. Martin K. Effects of supramalleolar orthoses on postural stability in children with Down syndrome. *Dev Med Child Neurol.* 2004;46:406-11
13. Dursun E, Dursun N, Alican D. Ankle-foot orthoses. Effect on gait in children with cerebral palsy. *Disabil Rehabil.* 2002;24:345-47.
14. Toms B, Harrison B, Bower E. A pilot study to compare the use of prototypes of multipositional paediatric walking sticks and tripods with conventional sticks and tripods by children with cerebral palsy. *Child Care Hlth Dev.* 2006;33:96–106.
15. Chung J, Evans J, Lee C, Lee J, Rabbani Y, Roxborough L et al. Effectiveness of adaptive seating on sitting posture and postural control in children with cerebral palsy. *Pediatr Phys Ther.* 2008;20:303-17.

16. Figueiredo EM, Ferreira GB, Maia Moreira RC, Kirkwood RN, Fethers L. Efficacy of ankle-foot orthoses on gait of children with cerebral palsy: systematic review of literature. *Pediatr Phys Ther.* 2008;20:207-23.
17. Pin T, Eldridge B, Galea MP. A review of the effects of sleep position, play position, and equipment use on motor development in infants. *Dev Med Child Neurol.* 2007;49:858-67.
18. Montero SM, Gomez-Conesa A. Technical devices in children with motor disabilities: a review. *Disabil Rehabil Assist Technol.* 2014;9:3-11.
19. Physiotherapy Evidence Database [Internet]. Missenden (RD): The George Institute for Global Health (Australia). 1999 Jun-[cited 2011 Apr 5]. Available from: <http://www.pedro.org.au/>
20. Jones MA, McEwen IR, Neas BR. Effects of power wheelchairs on the development and function of young children with severe motor impairments. *Pediatr Phys Ther.* 2012;24:131-40.
21. Willoughby K, Jachno K, Ang SG, Thomason P, Graham HK. The impact of complementary and alternative medicine on hip development in children with cerebral palsy. *Dev Med Child Neurol.* 2013;55:472-9.
22. Druzbicki M, Rusek W, Snela S, Dudek J, Szczepanik M, Zak E et al. Functional effects of robotic-assisted locomotor treadmill therapy in children with cerebral palsy. *J Rehabil Med.* 2013;45:358-63.
23. Rodenbusch TL, Ribeiro TS, Simão CR, Britto HM, Tudella E, Lindquist AR. Effects of treadmill inclination on the gait of children with Down syndrome. *Res Dev Disabil.* 2013;34:2185-90.

24. Grecco LA, de Freitas TB, Satie J, Bagne E, Oliveira CS, de Souza DR. Treadmill training following orthopedic surgery in lower limbs of children with cerebral palsy. *Pediatr Phys Ther.* 2013;25:187-92.
25. Kim SG, Ryu YU, Je HD, Jeong JH, Kim HD. Backward walking treadmill therapy can improve walking ability in children with spastic cerebral palsy: a pilot study. *Int J Rehabil Res.* 2013;36:246-52.
26. Ghalwash AM, El-Shennawy SAW, Abd-Elwahab MS. Efficacy of adhesive taping in controlling genu recurvatum in diplegic children: A pilot study. *The Egyptian Journal of Medical Human Genetics.* 2013; 14: 183–88.
27. Johnson BA, MacWilliams BA, Stevenson D. Postural control in children with and without neurofibromatosis type 1. *Hum Mov Sci.* 2014;34:157-63.
28. Buckon CE, Thomas SS, Jakobson-Huston S, Moor M, Sussman M, Aiona M. Comparison of three ankle-foot orthosis configurations for children with spastic diplegia. *Dev Med Child Neurol.* 2004;46:590-98.
29. Bartonek A, Eriksson M, Gutierrez-Farewik EM. Effects of carbon fibre spring orthoses on gait in ambulatory children with motor disorders and plantarflexor weakness. *Dev Med Child Neurol.* 2007;49:615-20.
30. Looper J, Ulrich D. Effect of treadmill training and supramalleolar orthosis use on motor skill development in infants with Down Syndrome: a randomized clinical trial. *Phys Ther.* 2010;90:382-90.
31. Rha DW, Kim DJ, Park ES. Effect of hinged ankle-foot orthoses on standing balance control in children with bilateral spastic cerebral palsy. *Yonsei Med J.* 2010;51:746-52.

32. Degelean M, De Borre L, Salvia P, Pelc K, Kerckhofs E, De Meirleir L et al. Effect of ankle-foot orthoses on trunk sway and lower limb intersegmental coordination in children with bilateral cerebral palsy. *J Pediatr Rehabil Med*. 2012;5:171-9.
33. Liu XC, Embrey D, Tassone C, Klingbeil F, Marquez-Barrientos C, et al. Foot and ankle joint movements inside orthoses for children with spastic CP. *J Orthop Res*. 2014;32:531-6.
34. Bennett BC, Russell SD, Abel MF. The effects of ankle foot orthoses on energy recovery and work during gait in children with cerebral palsy. *Clin Biomech*. 2012;27:287-91.
35. Kelly S. Oxygen cost, walking speed, and perceived exertion in children with cerebral palsy when walking with anterior and posterior walkers. *Pediatr Phys Ther*. 2002;14:159-61.
36. Thanapan P, Prasertsukdee S, Vachalathiti R. Comparison of body segmental kinematic characteristics between children with cerebral palsy performing sit-to-stand with and without a walker. *Disabil Rehabil Assist Technol*. 2013;8:145-50.
37. 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* 2009;14:116–27.
38. McDonald RL, Surtees R. Longitudinal study evaluating a seating system using a sacral pad and kneeblock for children with cerebral palsy. *Disabil Rehabil*. 2007;29:1041– 47.
39. Vekerdy Z. Management of seating posture of children with cerebral palsy by using thoracic-lumbar-sacral orthosis with non-rigid SIDO frame. *Disabil Rehabil*. 2007;29:1434 – 41.
40. Caulton JM, Ward KA, Alsop CW, Dunn G, Adams JE, Mughal MZ. A randomised controlled trial of standing programme on bone mineral density in non-ambulant children with cerebral palsy. *Arch Dis Chil*. 2004;89:131–35.

41. Macias L. The Effects of the Standing Programs with Abduction for Children with Spastic Diplegia. Abstracts of Platform and Poster Presentation for the 2005 Combined Sections Meeting. *Pediatr Phys Ther.* 2005; p. 96.
42. Zabel RJ, Salem Y, Lovelace-Chandler V, McMillan AG. Effects of prolonged standing on gait in children with spastic cerebral palsy. *Phys Occup Ther Pediatr.* 2010;30:54-65.
43. Martinsson C, Himmelmann K. Effect of weight-bearing in abduction and extension on hip stability in children with cerebral palsy. *Pediatr Phys Ther.* 2011; 23:150-57.
44. Taylor K. Factors affecting prescription and implementation of standing-frame programs by school-based physical therapists for children with impaired mobility. *Pediatr Phys Ther.* 2009;21;82-8.
45. Footer C. The effects of therapeutic taping on gross motor function in children with cerebral palsy. *Pediatr Phys Ther.* 2006;18:245-52.
46. Louwers A, Meester-Delver A, Folmer K, Nollet F, Beelen A. Immediate effect of a wrist and thumb brace on bimanual activities in children with hemiplegic cerebral palsy. *Dev Med Child Neurol.* 2011;53:321-26.
47. Ridgewell E, Sangeux M, Bach T, Baker R. A new method for measuring AFO deformation, tibial and footwear movement in three dimensional gait analysis. *Gait Posture.* 2013;38:1074-6.
48. Skaaret I, Merete F, Lofterod B, Holm I. The impact of ankle-foot orthoses one year post orthopaedic surgery in children with cerebral palsy. *The Egyptian Journal of Medical Human Genetics.* 2013;14:77-85.

49. Palisano RJ, Tieman BL, Walter SD, Bartlett DJ, Rosenbaum PL, Russell D, et al. Effect of environmental setting on mobility methods of children with cerebral palsy. *Dev Med Child Neurol.* 2003;45:113-20.
50. Thompson NS, Taylor TC, McCarthy KR, Cosgrove AP, Baker RJ. Effect of a rigid ankle-foot orthosis on hamstring length in children with hemiplegia. *Dev Med Child Neurol.* 2002;44:51-7.
51. Park ES, Park CI, Chang HJ, Choi JE, Lee DS. The effect of hinged ankle –foot orthoses on sit-to-stand transfer in children with spastic cerebral palsy. *Arch Phys Med Rehabil.* 2004;85:2053-57.
52. Zhao X, Xiao N, Li H, Du S. Day vs. day-night use of ankle-foot orthoses in young children with spastic diplegia: a randomized controlled study. *Am J Phys Med Rehabil.* 2013;92:905-11.
53. Hassler J. The influence of ankle-foot orthoses on gait and energy expenditure in Spina Bifida. *Pediatr Phys Ther.* 2001;13:146-47.
54. Olama K, Nour El-Din SM, Ibrahem M. Role of three side support ankle–foot orthosis in improving the balance in children with spastic diplegic cerebral palsy. *The Egyptian Journal of Medical Human Genetics.* 2013; 14, 77–85.

4.8. Resumen y Abstract

Resumen

Objetivo

Conocer la efectividad de las ayudas técnicas más utilizadas en el niño con discapacidad motora.

Estrategia de Búsqueda

Se llevó a cabo una revisión sistemática en las bases de datos Medline, Cinahl, Embase, Physiotherapy Evidence Database (PEDro), Cochrane Database of Systematic Reviews, Isi Web of Knowledge, Pubmed, Csic, SciDirect Web y en revistas electrónicas. La búsqueda se limitó a estudios publicados entre enero de 2000 y marzo de 2014.

Selección de estudios y datos

Se seleccionaron 38 estudios que cumplieron los criterios de inclusión. Se analizaron los siguientes datos: autor, muestra, año de publicación, diseño del estudio, tipo de órtesis, patología, evaluación, instrumento de valoración, resultados y análisis estadístico realizado. Además, se llevó a cabo la revisión de la calidad metodológica de los estudios mediante la escala de PEDro.

Síntesis de Resultados

Las ayudas técnicas más evaluadas fueron las órtesis de tobillo y pie y las relacionadas con la movilidad. La Parálisis Cerebral fue la patología estudiada con mayor frecuencia. La puntuación media en la escala de PEDro fue de 7,1.

Conclusiones

Es necesario definir mejor las características de la muestra, el tipo de ayuda técnica a evaluar, determinar la influencia de las mismas a largo plazo y utilizar instrumentos de evaluación que valoren la calidad del movimiento. El grado de satisfacción de la familia y el niño así como su percepción deben ser analizadas en futuros estudios.

Palabras Claves

Órtesis, parálisis cerebral, limitación de la movilidad, equilibrio postural, dispositivo de ayuda.

Abstract

Objective

To assess the effectiveness of technical devices used in children with motor disabilities.

Search Strategy

A systematic search of Medline, Cinahl, Embase, Physiotherapy Evidence Database (PEDro), Cochrane Database of Systematic Reviews, Isi Web of Knowledge, Pubmed, Csic, SciDirect Web and electronical journals was carried out, covering the period between January 2000 and March 2014.

Screening of the studies

38 studies met the inclusion criteria were selected. The following data were analyzed: Author, year of publication, study design, type of orthosis, pathology, evaluation, assessment tool, results and statistical analysis. In addition, we carried out a review of the methodological quality of the studies using the PEDro scale.

Synthesis of the results

The most technical devices assessed were ankle foot orthosis and those related to mobility. Cerebral palsy was the pathology most frequently studied. The average score on the PEDro scale was 7.1.

Conclusions

It is necessary to define better the characteristics of the sample, the type of technical devices to assess, determine the influence of these in long-term and using assessment tools to assess the quality of the movement. The degree of satisfaction of the family and the child and their perception should be analyzed in future studies.

Keywords

Orthoses, cerebral palsy, mobility limitations, postural balance, assistive device.

**ESTUDIO 2: ASOCIACIÓN ENTRE LA
FUNCIÓN MOTORA GRUESA Y LA
SEDESTACIÓN EN NIÑOS CON
PARÁLISIS CEREBRAL**

5. ESTUDIO 2: ASOCIACIÓN ENTRE LA FUNCIÓN MOTORA GRUESA Y LA SEDESTACIÓN EN NIÑOS CON PARÁLISIS CEREBRAL

5.1. Introducción

La parálisis cerebral (PC) infantil es una de las causas de discapacidad física en esta etapa. Se describe como un grupo de trastornos permanentes del desarrollo del movimiento y la postura, que causando una limitación de la actividad, se atribuyen a las alteraciones no progresivas que se produjeron en el desarrollo del feto o en el cerebro del recién nacido¹. Los problemas asociados al movimiento y la postura incluyen asimetrías en el tono muscular, persistencia de reflejos primitivos y alteraciones en las reacciones de equilibrio y enderezamiento, que afectan a la sedestación y favorecen la aparición de posturas compensatorias en los tres planos del espacio^{1,2}. Debido a las lesiones motoras en el tronco y extremidades, hay una incapacidad para generar fuerzas y mantener el control postural contra la gravedad, favoreciendo la aparición de posturas anormales. El control postural influye no solo en la sedestación y en la bipedestación, sino también en la habilidad para generar secuencias de movimiento de forma apropiada³. Los resultados de un control postural pobre en sedestación incluyen espasticidad y contracturas, lesiones tisulares, incremento en el dolor, la fatiga muscular y alteraciones en las funciones respiratorias, cardiovascular y digestiva⁴.

En los niños con PC, la evaluación de la sedestación ha adquirido cada vez mayor interés, ya que una sedestación estable permite desarrollar la coordinación oculo-manual, las habilidades funcionales y personales, el desarrollo cognitivo y la interacción del niño con el entorno^{5,6}. La evaluación de la sedestación tiene por objeto detectar la adquisición de posturas asimétricas que favorecen el acortamiento de los tejidos blandos y la aparición de deformidades. La habilidad para adquirir la sedestación es un factor predictivo para la deambulación en niños con PC a los dos años de edad⁷. En la práctica clínica, existe una gran disparidad entre los distintos procedimientos para la valoración de la sedestación y los criterios sobre la mejor opción para llevarla a cabo entre los distintos profesionales, lo que demuestra la gran complejidad que existe en todo este proceso⁴. Por tanto, los fisioterapeutas necesitan instrumentos de evaluación para valorar la sedestación con buenas propiedades métricas, es decir, con fiabilidad y validez que permitan establecer estrategias de tratamiento eficaces y rentables⁹.

Un método para valorar la cantidad de soporte que requiere un niño con alteraciones neuromotrices o bien la estabilidad del mismo para mantener la sedestación es la Level of Sitting Scale (LSS)⁸. La

LSS fue diseñado por un equipo de investigadores del Sunny Hill Health Centre for Children. La LSS consta de 8 niveles basados en la cantidad de soporte que necesita el niño para mantener la sedestación (tabla 1). Los niveles oscilan desde la incapacidad para mantener la sedestación (Nivel I) hasta la posibilidad de mover el tronco en todas las direcciones (Nivel VIII). Fife et al.⁹ documentó la fiabilidad test-retest y entre evaluadores de la LSS. Las estimaciones de la fiabilidad de la LSS fueron de moderadas a buenas. Roxborough et al.⁸ sugiere que la LSS puede ser útil para la evaluación de la sedestación, además de ser utilizado como instrumento de clasificación.

Por otro lado, la sedestación y la severidad de la discapacidad en la vida diaria en niños con PC puede ser descrita utilizando el Gross Motor Function Classification System (GMFCS)¹⁰, que incluye 5 niveles de severidad, ordenados de menor a mayor afectación en las capacidades y limitaciones funcionales del niño con PC (tabla 1). El GMFCS fue desarrollado para proporcionar una clasificación estandarizada de los patrones de discapacidad motora en niños con edades comprendidas entre los 1 y los 18 años¹⁰⁻¹³. El GMFCS se basa en el movimiento que se inicia voluntariamente, con énfasis en la sedestación, las transferencias y la movilidad. El principal objetivo es determinar que nivel representa mejor las capacidades y las limitaciones del niño en relación con las funciones motrices globales. La fiabilidad del GMFCS ha sido documentada (fiabilidad entre jueces de 0,93 y fiabilidad test-retest de 0,79)¹³. El GMFCS está dirigido a mejorar la comunicación entre las familias y los profesionales a la hora de describir la función motora gruesa de los niños, establecer objetivos y tomar decisiones clínicas. El GMFCS fue desarrollado para su uso en la práctica clínica y como variable de clasificación en bases de datos, registros, evaluación de programas y en la investigación¹⁰.

La habilidad para adquirir la sedestación influirá en el desarrollo de otras funciones motoras gruesas como la bipedestación y la marcha. En el ámbito clínico, ambas escalas (LSS y GMFCS) se utilizan para valorar tanto las capacidades y las limitaciones del niño con PC y son también utilizados para valorar la efectividad de algunos tratamientos como los asientos adaptados³.

Tabla 1. Resumen de los niveles del GMFCS y LSS

GMFCS	LSS
Nivel I Camina sin restricciones, limitaciones en las habilidades motrices más avanzadas.	Nivel I No es posible la sedestación.
Nivel II Camina sin limitaciones, limitaciones al caminar al aire libre y en la comunidad.	Nivel II Necesita soporte desde la cabeza hacia abajo.
Nivel III Camina con ayudas técnicas para la movilidad, limitaciones al caminar al aire libre y en la comunidad.	Nivel III Necesita soporte desde los hombros o el tronco hacia abajo.
Nivel IV Automovilidad con limitaciones, los niños son transportados o utilizan una silla de ruedas eléctrica al aire libre y en la comunidad.	Nivel IV Necesita soporte en la pelvis.
Nivel V La automovilidad está severamente limitada, incluso con el uso de tecnología asistencial.	Nivel V Mantiene la posición pero no puede moverse.
	Nivel VI Inclina el tronco hacia delante y endereza el tronco.
	Nivel VII Inclina el tronco lateralmente y endereza el tronco.
	Nivel VIII Inclina el tronco hacia atrás y endereza el tronco.

Además, en los últimos años, los investigadores han tratado de desarrollar una nueva terminología para la clasificación de la PC debido a la complejidad clínica que se deriva de la clasificación topográfica o la lesión motora, como la realizada por la Surveillance of Cerebral Palsy in Europe (SCPE), con la finalidad mejorar el seguimiento de la frecuencia de la PC, proporcionar un marco para la investigación y planificar los distintos servicios que se derivan de esta patología^{14,15}.

Varios estudios ponen de manifiesto la dificultad que existe en el proceso de valoración de la sedestación y recomiendan la utilización de instrumentos de clasificación que describan la función motora gruesa en términos de severidad motriz, permitiendo determinar con mayor precisión las decisiones clínicas necesarias en función de los resultados encontrados en la evaluación^{3,4}.

5.2. Objetivos

Con la finalidad de investigar la relación clínica entre la función motora gruesa y la estabilidad en sedestación, el objetivo del estudio fue analizar la relación entre el GMFCS y la LSS en niños con PC. El segundo propósito fue explorar la relación entre la clasificación de la PC de acuerdo a la SCPE con el GMFCS y la LSS.

5.3 Material y Métodos

El estudio se llevó a cabo en centros educativos de la Comunidad Autónoma de la Región de Murcia, España, durante los meses de enero a junio de 2012.

Los criterios de inclusión fueron niños diagnosticados con PC y edades comprendidas entre los 3 y los 18 años, con independencia del nivel cognitivo que presentaran.

De los 50 centros educativos con niños con PC escolarizados en la Región de Murcia, 24 centros aceptaron participar en el estudio, 17 de infantil y primaria (edades entre 3 y 12 años) y 7 de secundaria (edades entre los 13 y 18). Todos los alumnos de estos centros que cumplieron los criterios de inclusión participaron en el estudio (figura 1).

Se excluyeron aquellos casos que hubieran sido diagnosticados con otra alteración neuromotora diferente a la PC, si estaban a la espera de cirugía que pudiera afectar a la habilidad para mantener la sedestación, o si planeaban trasladarse fuera del área del estudio. Ninguno de los sujetos de la muestra recibió tratamiento con toxina botulínica.

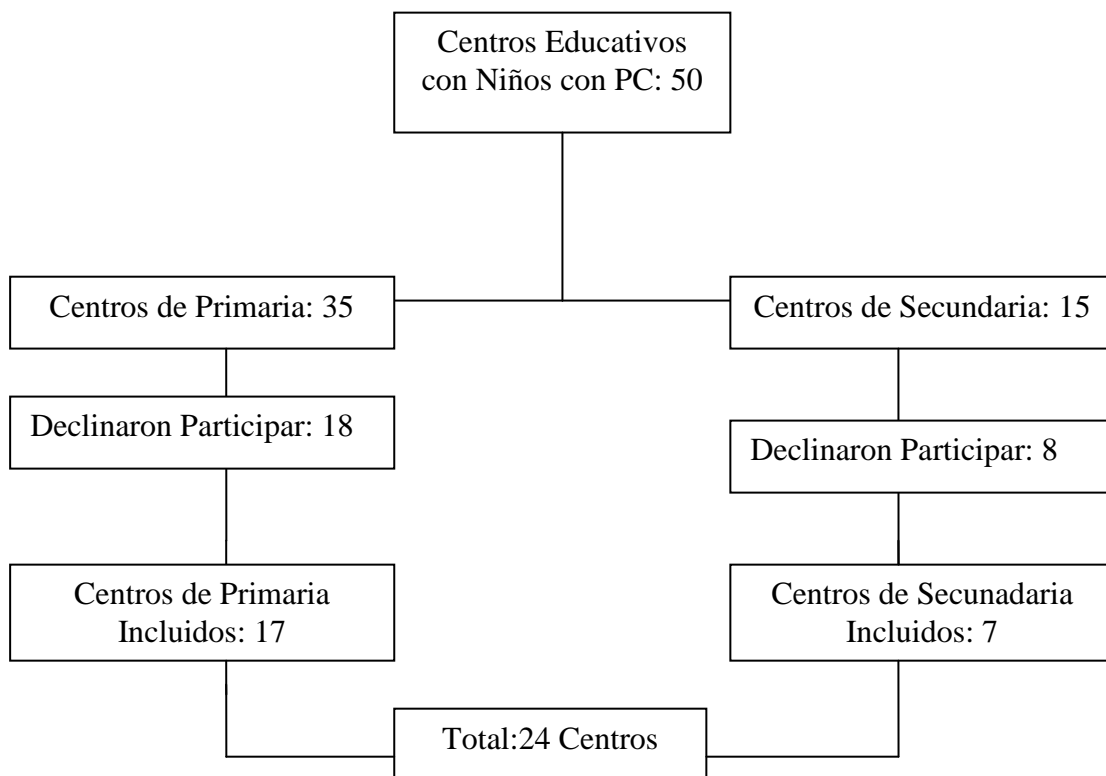


Figura 1. Diagrama de centros escolares que participaron en el estudio.

La muestra estuvo formada por 139 niños. En todos los casos los niños recibieron tratamiento de Fisioterapia en los centros escolares.

Para el estudio se obtuvo el consentimiento informado de los familiares de los niños y de la dirección de los centros.

Los sujetos de la muestra fueron evaluados de forma individualizada y en las mismas condiciones en todos los centros. Se recogieron los siguientes datos: 1) edad, 2) clasificación de la PC, 3) nivel del GMFCS y nivel de LSS (tabla 1). Para la clasificación de la PC seguimos la guía de la SCPE¹⁴. La SCPE clasifica la PC de acuerdo a la distribución de la espasticidad en unilateral y bilateral y de acuerdo al tipo de deficiencia, en espástica, diskinética y atáxica. El manual de referencia de la SCPE ofrece una clasificación diagnóstica jerarquizada para la PC y sus tipos con buena fiabilidad^{14,15}.

El nivel del GMFCS se determinó teniendo en cuenta las capacidades del niño en relación a lo que es capaz de hacer en el momento de la evaluación y no el máximo rendimiento en una tarea específica¹⁰. El control de tronco, la sedestación, los cambios posturales y la movilidad de los niños fueron evaluados en los centros por los fisioterapeutas que trataron a los niños en los centros, con más de 5 años de experiencia y enmascarados respecto al objetivo del estudio.

5.3.1. Procedimiento

La evaluación de la sedestación con la LSS se realizó con el niño en una camilla terapéutica con una superficie semirígida. La posición de sedestación se describe con una flexión de caderas y rodillas que permite la inclinación de tronco de al menos 60°. La cabeza del niño puede estar en posición neutra o flexionada con respecto al tronco y los pies libres sin contacto con ninguna superficie de apoyo. La posición se mantiene durante al menos 30 segundos prestando atención a la seguridad del niño.

Inicialmente, para valorar el nivel de control de la sedestación según la LSS, a cada niño se le solicitó (o se le ayudó según el caso) a mantener la posición en sedestación. Si el niño era capaz de mantener la postura independiente después de 30 segundos, se le solicitó inclinar el tronco y recuperar la posición de partida (enderezar el tronco) y, en otros casos, se le ofreció un juguete para estimular al niño a realizar el movimiento con el tronco. El niño no pudo utilizar sus manos para mantener la posición de sedestación. A continuación se anotó el nivel más alto conseguido en la escala.

La evaluación fue realizada por los fisioterapeutas que trataron a los niños en los centros con más de 5 años de experiencia, de acuerdo a los manuales disponibles en español de los dos instrumentos^{10,16} y enmascarados frente al objetivo del estudio.

5.3.2 Análisis estadístico

Se llevó a cabo un análisis descriptivo de las variables consideradas en este estudio. Se utilizó el coeficiente de correlación de Spearman para analizar el grado de asociación entre las variables. De acuerdo a Cohen¹⁷, un valor de este coeficiente $<0,30$ se considera un grado de asociación bajo; un valor entre 0,30 y 0,49 se considera un grado medio y $\geq 0,50$ se considera un grado alto. Además, se realizó un análisis de tablas de contingencia utilizando el estadístico Chi-cuadrado de Pearson. En aquellos casos en los que las frecuencias esperadas tuvieran un valor inferior a 5 en algunas de las celdillas de las tablas de frecuencia, se utilizó la prueba de Razón de Verosimilitud. El nivel de significación se estableció en $<0,05$. El análisis estadístico se ha realizado utilizando el programa SPSS 18.0. (IBM Corporation, Somers, New York).

5.4. Resultados

De los 139 niños que formaron la muestra, el 50 % presentaron PC espástica bilateral, el 32% PC espástica unilateral y el 18% fueron clasificados como PC diskinéctica. De estos últimos, el 38% fueron clasificados como PC coreoatetósica y el 62% como PC distónica. En relación a la edad, la media fue de 8,9 años (DE 3,8). La edad mínima fue de 3 años y la máxima de 18 años. La muestra fue agrupada en tres grupos según la edad: 3-6,9 años; 7-12,9 años; 13-18 años. El 53,2% de la muestra fueron niños y el 52,5% se encontraron en el rango de edad de los 7 a los 12 años.

En relación al GMFCS, el 46% de la muestra (22,3% fueron niños y 23,7% fueron niñas) caminaron sin limitaciones (Nivel I) y el 20,1% de la muestra (12,9% fueron niños y 7,2% fueron niñas) necesitaron de una silla de ruedas (Nivel V). Todos los grupos de edad presentaron un mayor porcentaje de niños en el Nivel I (tabla 2).

En relación al LSS, el 56,1% de la muestra (28,8% fueron niños y 27,3% fueron niñas) inclinaron el tronco hacia atrás y volvieron a la posición inicial en sedestación (Nivel VIII). Todos los grupos de edad tuvieron una mayor representación en el nivel VIII (tabla 3).

Tabla 2. Distribución de la muestra entre los niveles del GMFCS y el sexo

GMFCS	Niños	Niñas	Total
Nivel I	22,3%	23,7%	46%
Nivel II	8,6%	8,7%	17,4%
Nivel III	5,8%	2,2%	7,9%
Nivel IV	3,6%	5%	8,6%
Nivel V	12,9%	7,2%	20,1%
Total	53,2%	46,8%	100%

Tabla 3. Distribución de la muestra entre los niveles de la LSS y el sexo.

LSS	Niños	Niñas	Total
Nivel I	2,9%	0,7 %	3,6%
Nivel II	4,3 %	3,6%	7,9%
Nivel III	3,6 %	2,9%	6,5%
Nivel IV	0,7 %	0,7 %	1,5%
Nivel V	2,9%	2,2%	5%
Nivel VI	5%	2,2 %	7,2%
Nivel VII	5%	7,2 %	12,2%
Nivel VIII	28,8%	27,3 %	56,1
Total	53,2%	46,8%	100%

La distribución de los niveles del GMFCS y el LSS con la PC espástica unilateral, PC espástica bilateral, PC coreoatetósica y PC distónica se muestran en las tablas 4 y 5.

Tabla 4. Distribución de los niveles del GMFCS en la clasificación de la SCPE.

GMFCS	PC espástica unilateral	PC espástica bilateral	PC coreo-atetósica	PC distónica
Nivel I	81,8%	20,3%	80 %	37,5%
Nivel II	15,9%	21,7%	10 %	6,3 %
Nivel III	2,3%	14,5%	0 %	25 %
Nivel IV	0%	11,6%	0 %	0 %
Nivel V	0%	31,9%	10 %	31,2%
Total	100%	100%	100%	100%

Tabla 5. Distribución de los niveles del LSS en la clasificación de la SCPE.

LSS	PC Espástica Unilateral	PC Espástica Bilateral	PC Coreo-Atetósica	PC Distónica
Nivel I	0 %	7,2 %	0 %	0 %
Nivel II	0 %	11,6 %	0 %	18,8 %
Nivel III	0 %	8,7 %	0 %	18,8 %
Nivel IV	0 %	2,9 %	0 %	0 %
Nivel V	2,3%	8,7 %	0 %	0 %
Nivel VI	2,3%	10,1 %	10 %	6,2 %
Nivel VII	9 %	14,5 %	0 %	18,8 %
Nivel VIII	86,4 %	36,3 %	90 %	37,4 %
Total	100%	100%	100%	100%

La distribución de la muestra según los niveles entre el GMFCS y la LSS se muestra en la tabla 6. El 45,3% de los niños capaces de desplazar el tronco en cualquier dirección y volver a la posición de referencia en sedestación (nivel VIII de la LSS) caminaron sin limitaciones (Nivel I del GMFCS). El 8,6% de los niños capaces de inclinarse lateralmente y enderezar el tronco (nivel VII de la LSS) caminaron con algún tipo de limitación (Nivel II del GMFCS), mientras que el 100% de los niños que no pudieron mantener la sedestación y los que necesitaron soporte desde la cabeza hacia abajo (Nivel I y II de la LSS), necesitaron ser transportados en una silla de ruedas manual (Nivel V del GMFCS).

La figura 2 y la figura 3 muestran la distribución de la muestra de acuerdo a la clasificación de la SCPE y el GMFCS y la LSS. De los niños capaces de deambular sin limitaciones (Nivel I del GMFCS), el 31,9 % son PC con espasticidad unilateral, mientras que el 19,5% de los niños que necesitaron una silla de ruedas (Nivel V del GMFCS) fueron PC con espasticidad bilateral. En el caso de la PC diskinética, el 53,8% de los casos caminaron sin ninguna limitación (Nivel I del GMFCS) y el 23,1% necesitaron de una silla de ruedas (Nivel V del GMFCS).

El 100% de los niños que no mantienen la sedestación (Nivel I de la LSS) o necesitaron de un soporte para la cabeza, el tronco y la pelvis (Nivel II,III,IV de la LSS), fueron PC con espaticidad bilateral. De los niños capaces de mantener una sedestación estable (Nivel VIII de la LSS), el 33,6% fueron PC con espasticidad unilateral. En los casos de PC diskinética, el 11,5% fueron incapaces de mantener la sedestación (Nivel I de la LSS) y el 57,7% presentaron una sedestación estable (Nivel VIII de la LSS).

En cuanto a la relación entre el GMFCS y la LSS se encontró una asociación alta y de valor negativo, siendo el coeficiente de correlación de Spearman de -0,86 ($p < 0,01$).

La prueba estadística χ^2 de Pearson reveló diferencias en la distribución de los niveles del GMFCS ($\chi^2(4):50,78$) y el LSS ($\chi^2(7):37,15$) de acuerdo a la distribución de la espasticidad ($p < 0,01$).

Figura 2. Distribución de la clasificación de la SCPE con los niveles del GMFCS.

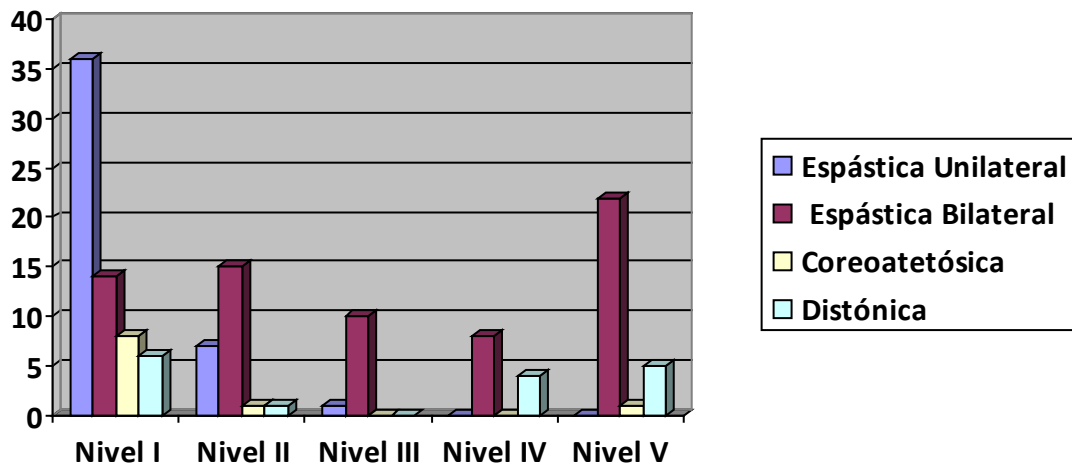


Figura 3. Distribución de la clasificación de la SCPE con los niveles de la LSS

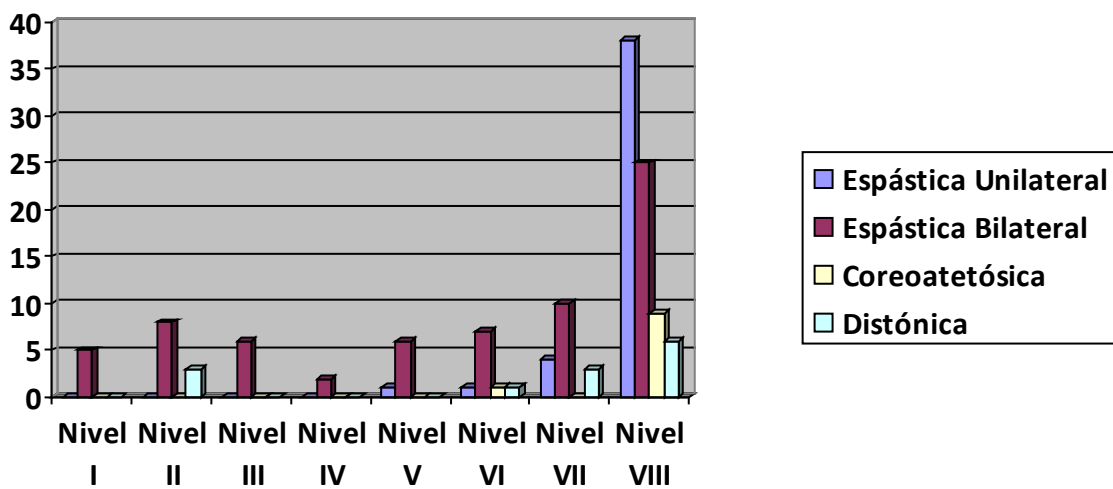


Tabla 6: Distribución del GMFCS y la LSS en 139 niños con PC.

LSS	GMFCS					TOTAL
	Nivel I	Nivel II	Nivel III	Nivel IV	Nivel V	
Nivel I	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	5(3,6%)	5(3,6%)
Nivel II	0(0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	11(7,9%)	11(7,9%)
Nivel III	0(0%)	0 (0%)	0 (0%)	3(2,2%)	6(4,3%)	9(6,5%)
Nivel IV	0(0%)	0 (0%)	0 (0%)	1(0,7%)	1(0,7%)	2(1,4%)
Nivel V	0(0%)	1(0,7%)	3(2,3%)	1(0,7%)	2(1,4%)	7(5,1%)
Nivel VI	1(0,7%)	3(2,2%)	2(1,4%)	2(1,4%)	2(1,4%)	10(7,2%)
Nivel VII	0(0%)	12(8,6%)	1(0,7%)	4(2,9%)	0 (0,0%)	17(12,2%)
Nivel VIII	63(45,3%)	8(5,8%)	5(3,6%)	1(0,7%)	1(0,7%)	78(56,1%)
Total	64(46%)	24(17,3%)	11(8%)	12(8,6%)	28(20,1%)	139(100 %)

5.5. Discusión

Según nuestro conocimiento, no existe ningún estudio que aborde la relación entre el GMFCS con la LSS en una muestra de niños con PC. Una revisión sistemática realizada sobre la efectividad de los asientos adaptados en niños con PC recomendaba el análisis de estas dos escalas con la finalidad de determinar el grado de discapacidad motriz en niños con PC³. Inicialmente, analizamos la relación entre las dos escalas encontrando una alta correlación entre el GMFCS y la LSS en los 139 niños con PC de la muestra. El valor negativo de la asociación nos indica que las escalas valoran en un sentido opuesto (el nivel I del GMFCS hace referencia a los niños con mayor autonomía frente al nivel I de la LSS que representa a niños con mayor dependencia en relación a la sedestación).

Si analizamos la relación por niveles, encontramos que la mayoría de niños con PC capaces de mantener una sedestación estable y realizar algún movimiento de tronco, caminan de forma autónoma sin ninguna o con alguna limitación (GMFCS I, II). En cambio, los niños que fueron capaces de mantener la sedestación sin movimiento y los que requirieron de alguna sujeción para la pelvis, presentaron autonomía para la movilidad con ayudas técnicas, limitaciones para mantener la sedestación y realizar cambios posturales (GMFCS III, IV). Por último, los niños que necesitaron de un soporte desde los hombros hacia abajo (LSS II), fueron dependientes de una silla de ruedas manual ó su única autonomía para la movilidad se redujo al uso de una silla de ruedas eléctrica (GMFCS V).

Los niños clasificados en los niveles II y III del GMFCS fueron capaces de mantener una sedestación sin apoyo e incluso realizar movimientos con el tronco (LSS V-VIII) (tabla 6). Los niños clasificados en los niveles IV y V del GMFCS mostraron una gran variabilidad en la habilidad para mantener la sedestación sin y con apoyo. En nuestro estudio, solo el 28,7% de la muestra estuvo clasificada en los dos últimos niveles del GMFCS, lo que sugiere que la LSS proporciona información precisa sobre el tipo de sedestación que los niños con PC clasificados en estos niveles del GMFCS pueden adoptar.

Solo en dos casos nos encontramos con niños en un nivel IV y V del GMFCS y VIII de la LSS. Estos niños fueron clasificados como PC espástica bilateral, probablemente niños con una diplegia espástica según la clasificación topográfica. La diplegia afecta principal o especialmente a las extremidades inferiores y en menor medida al tronco, debido a la grave lesión en las áreas periventriculares y sustancia blanca subcortical¹⁸. En relación a la movilidad, estos niños solo fueron capaces de utilizar una silla de ruedas eléctrica.

En nuestro estudio, al valorar el GMFCS con la clasificación de la PC de acuerdo a la SCPE, encontramos una relación entre los niveles del GMFCS y el tipo de PC según la distribución de la espasticidad. La PC bilateral espástica se clasificó en todos los niveles, aunque con un mayor porcentaje de sujetos de la muestra en el nivel V. Resultados similares fueron encontrados en los estudios de Pfeifer et al.¹⁸ y Gorter et al.¹⁹, aunque en ambos casos se utiliza la clasificación topográfica para diferenciar las tetraplejas de las diplejias, ambas incluidas en la clasificación de la SCPE como PC bilateral espástica.

Por otro lado, la PC unilateral espástica se clasificó principalmente en el nivel I, siendo este resultado similar al de otros estudios^{11,16,20}. Del análisis realizado de los datos de este estudio, sugerimos que la PC unilateral espástica presenta un mejor pronóstico para la autonomía con mayor o menor limitación en la función motora, necesitando en algunos casos de la utilización de ayudas técnicas, generalmente para la movilidad y para grandes desplazamientos.

En cambio, la PC bilateral espástica indica una mayor afectación del tronco y extremidades, y en el estudio realizado esta relación no nos aporta suficiente información sobre el desarrollo motor en niños con PC. Varios trabajos publicados encontraron resultados similares a los obtenidos en este estudio^{16,18}. Además, el término bilateral puede englobar a niños con diplejia espástica o tetraplejia, con las consiguientes diferencias para mantener una sedestación estable. Es en este punto donde pensamos que la LSS nos puede proporcionar información clínica útil para determinar con mayor precisión la habilidad funcional de un niño con PC en relación al control postural en sedestación. En este estudio, la mayoría de los niños con PC unilateral espástica fueron capaces de mantener una sedestación con mayor o menor grado de estabilidad (LSS V-VIII). En la PC bilateral espástica encontramos una distribución de sujetos de la muestra en los diferentes niveles de la LSS. Este resultado nos sugiere las diferencias que existen en la sedestación entre niños con tetraplejas (niveles mas bajos en la LSS) y niños con diplejias (niveles mas altos en la LSS). Bousquet et al.²¹ encontraron que la categoría de PC unilateral espástica pronostica mejor el desarrollo motor para la sedestación que otros tipos de PC de acuerdo a la SCPE. Sin embargo, la PC bilateral espástica no proporcionó suficiente información en relación a la habilidad para la sedestación en este tipo de niños.

En este estudio, la LSS nos ha servido para describir con mayor precisión las habilidades para mantener una sedestación con mayor o menor grado de estabilidad de acuerdo a la clasificación de la SCPE, coincidiendo en este sentido con las conclusiones del estudio de Field et al.⁸.

En relación al grado de afectación de la función motriz gruesa, los resultados son similares a los descritos por Carnahan et al.²², que encontraron una mayor limitación en la motricidad gruesa para niños con diplegia (PC bilateral espástica) que en niños con hemiplejia (PC unilateral espástica). Gunel et al.²³, en su estudio, confirmaron las mismas conclusiones obtenidas en este estudio en niños con tetraplejia. En este sentido, el GMFCS ha demostrado ser una buena herramienta de clasificación funcional que describe las diferencias en las habilidades y limitaciones funcionales en niños con distintos tipos de PC.

En relación a la nomenclatura para clasificar los diferentes tipos de PC, coincidimos con Himmelmann et al.⁷ y Beckung et al.¹¹ en que la clasificación sueca²⁴ de los tipos de PC no es suficiente para valorar el desarrollo motor, especialmente en niños con diplegias, que se distribuyen entre los niveles del GMFCS. Además, en la práctica clínica es difícil diferenciar entre una diplegia espástica severa de una tetraplejia. Por esta razón, hemos utilizado en nuestro estudio la clasificación propuesta por la SCPE, que simplifica la terminología y el diagnóstico en relación a la PC espástica. En este sentido, Gorter et al.¹⁹ concluye que otra subclasificación de acuerdo a la distribución de la lesión no incrementa el valor diagnóstico del GMFCS. Otros autores^{13,25} han estudiado además la relación entre los subtipos de PC y el GMFCS con la presencia de cormobilidades (alteraciones visuales, auditivas, alimentación nasogástrica, etc) proporcionando información adicional al conocimiento del neurodesarrollo de niños con PC.

Aunque Gorter et al.¹⁹ describieron en su trabajo una relación estadísticamente significativa entre los niveles del GMFCS y el tipo de PC de acuerdo a la lesión motora, en el estudio no encontramos una relación significativa entre el GMFCS y la LSS con la PC de tipo diskinética (disonía o coreoatetosis) según la SCPE. Parece poco probable, que en el momento de clasificar a un niño con PC, se pueda observar un solo componente de ataxia, sin disonía o atetosis. En el estudio, los niños con PC coreoatetósica presentaron en su mayoría limitaciones funcionales en actividades motrices avanzadas como correr y saltar (GMFCS I) y un buen control postural en sedestación (LSS VIII). La coreoatetosis se suele acompañar de hipotonía con movimientos bruscos y breves en las extremidades distales, y para los resultados obtenidos en el estudio, pensamos que los movimientos involuntarios pueden ser utilizados para aumentar la estabilidad postural que se encuentra alterada por la disminución del tono muscular. Los niños con coreoatetosis que formaron parte de la muestra probablemente no necesitarán de adaptaciones para la sedestación.

Los niños con PC distónica se distribuyeron por varios niveles del GMFCS y la LSS aunque con un mayor porcentaje en los niveles extremos de las dos escalas (GMFCS I y V; LSS II, III, VIII). Por

lo tanto, en nuestro caso, esta relación no nos proporciona suficiente información sobre el desarrollo del control postural en sedestación. Probablemente, la presencia de contracciones musculares involuntarias sostenidas o espasmódicas, a veces acompañadas de temblor, provocan la adopción de posturas anómalas que afectarán en mayor o menor medida al control postural.

Este estudio estuvo limitado en relación al número de centros escolares participantes. El 52% de los colegios con PC escolarizados declinaron colaborar en la realización de este estudio.

5.6. Conclusiones

En este estudio encontramos una alta correlación negativa entre las dos escalas, una relación entre la estabilidad en sedestación y la capacidad para deambular con o sin ayudas técnicas y una asociación entre cada una de las dos escalas con el tipo de PC espástica. El GMFCS y el LSS son herramientas de evaluación útiles para describir las capacidades y limitaciones funcionales del niño con PC a partir de sus funciones motrices globales, especialmente en la sedestación y la movilidad. La clasificación basada en las funciones motrices gruesas, la movilidad, la sedestación y la distribución de la espasticidad proporciona información clínica útil en el pronóstico funcional y el desarrollo de niños con PC.

5.7. BIBLIOGRAFÍA

1. Bax M, Goldstein M, Rosenbaum P, Leviton A, Paneth N, Dan B, et al. Proposed definition and classification of cerebral palsy. *Dev Med Child Neurol.* 2005;47:571-6.
2. Macias ML. Abnormal sitting postures in children with neuromotor disabilities and use of the pelvic corset or molded seat for adaptative sitting. *Pediatr Phys Ther.*1998; 10:74-7.
3. Chung J, Evans J, Lee C, Lee J, Rabbani Y, Roxborough L, et al. Effectiveness of Adaptive Seating on Sitting Posture and Postural Control in Children with Cerebral Palsy. *Pediatr Phys Ther.* 2008; 20:303-17.
4. Wright C, Casey J, Porter-Amstrong A. Establishing best practice in seating assessment for children with physical disabilities using qualitativement methodologies. *Disabil Rehabil Assist Technol.* 2010;5:34-47
5. Reid DT. The effects of the saddle seat on seated postural control and upper-extremity movement in children with cerebral palsy. *Dev Med Child Neurol.* 1996; 38:805–15.
6. Reid D, Rigby P, Ryan S. Functional impact of a rigid pelvic stabilizer on children with cerebral palsy who use wheelchairs: users' and caregivers' perceptions. *Pediatr Rehabil.* 1999; 3:101–18.
7. Himmelmann K, Beckung E, Hagberg G, Uvebrant P. Gross and fine motor function and accompanying impairments in cerebral palsy. *Dev Med Child Neurol.* 2006; 48:417-23.
8. Field DA, Roxborough LA. Responsiveness of the Seated Postural Control Measure and the Level of Sitting Scale in children with neuromotor disorders. *Disabil Rehabil Assist Technol.* 2011; 6:473-82.
9. Fife SE, Roxborough LA, Armstrong RW Harris SR, Gregson JL, Field D. Development of a clinical measure of postural control for assessment of adaptive seating in children with neuromotor disabilities. *Phys Ther.* 1991; 71:981-93.

10. 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; 50:744-50.
11. Beckung E, Carlsson G, Carlsdotter S, Uvebrant P. The natural history of gross motor development in children with cerebral palsy aged 1 to 15 years. *Dev Med Child Neurol.* 2007; 49:751-56.
12. Palisano RJ, Hanna SE, Rosenbaum PL, Russell DJ, Walter SD, Wood EP et al. Validation of a model of gross motor function for children with cerebral palsy. *Phys Ther.* 2000; 80:974-85.
13. Wood E, Rosenbaum P. The gross motor function classification system for cerebral palsy: a study of reliability and stability over time. *Dev Med Child Neurol.* 2000; 42:292-6.
14. Gainsborough M, Surman G, Maestri G, Colver A, Cans C. Validity and reliability of the guidelines of the surveillance of cerebral palsy in Europe for the classification of cerebral palsy. *Dev Med Child Neurol.* 2008; 50:828-31.
15. Surveillance of Cerebral Palsy in Europe (SCPE). Prevalence and characteristics of children with cerebral palsy in Europe. *Dev Med Child Neurol.* 2002; 44: 633–40.
16. Roxborough L, Fife S, Story M, Armstrong R. Seated Postural Control Measure Manual. Research Version. Vancouver: Sunny Hill Health Centre for Children; 1994.
17. Cohen, J: Statistical power analysis for the behavioral sciences (2 ed.). USA: Erlbaum, 1988.
18. Pfeifer L, Silva DB, Funayama CA, Santos JL. Classification of cerebral palsy. Association between gender, age, motor type, Topography and gross motor function. *Arq Neuropsiquiatr* 2009; 67:1057-61.

19. Gorter J, Rosenbaum P, Hanna S, Palisano RJ, Bartlett DJ, Russell DJ, et al. Limb distribution, motor impairment, and functional classification of cerebral palsy. *Dev Med Child Neurol*. 2004; 46:461-67.
20. Voorman JM, Dallmeijer AJ, Knol DL, Lankhorst GJ, Becher JG. Prospective longitudinal study of gross motor function in children with cerebral palsy. *Arch Phys Med Rehabil* 2007; 88:871-76.
21. Bousquet E, Hägglund G. Sitting and standing performance in a total population of children with cerebral palsy: across-sectional study. *BMC Musculoskelet Disord* 2010, 11:131.
22. Carnahan KD, Arner M, Hägglund G. Association between gross motor function (GMFCS) and manual ability (MACS) in children with cerebral palsy. A population-based study of 359 children. *BMC Musculoskelet Disord*. 2007; 8:50.
23. Gunel M, Mutlu A, Tarsulu T, Livanelioglu A. Relationship among the manual ability classification system (MACS), the gross motor function classification system (GMFCS) and the functional status (WeeFIM) in children with spastic cerebral palsy. *Eur J Pediatr*. 2009; 168: 477-85.
24. Mutch L, Alberman E, Hagberg B, Kodama K, Perat MV. Cerebral palsy epidemiology: where are we now and where are we going? *Dev Med Child Neurol*. 1992; 34: 547–51.
25. Shevell M, Dagenais L, Hall N: Comorbidities in cerebral palsy and their relationship to neurologic subtype and GMFCS level. *Neurology*. 2009; 72:2090–96.

5.8. Resumen y Abstract

Resumen

Objetivo

La evaluación de la sedestación en la parálisis cerebral (PC) ha adquirido cada vez mayor interés al desarrollar las habilidades funcionales y personales. La sedestación en la PC se puede clasificar según el Gross Motor Function Classification System (GMFCS) y la Level Sitting Scale (LSS). El objetivo del estudio ha sido analizar la relación entre GMFCS y LSS, y secundariamente, la relación entre la clasificación de la PC de acuerdo a la Surveillance of Cerebral Palsy in Europe (SCPE) con el GMFCS y la LSS.

Material y métodos

Se incluyeron 139 niños con PC (rango 3-18 años) de 24 centros educativos. Se registraron la edad, el género, la PC según la SCPE, los niveles del GMFCS y la LSS de cada niño de la muestra.

Resultados

Se encontró una alta correlación entre los niveles del GMFCS y la LSS ($r:-0,86$, $p < 0,01$). El 45,3% de los niños capaces de inclinar el tronco en cualquier dirección (nivel VIII en la LSS) caminaron sin limitaciones (nivel I en el GMFCS). Se encontraron diferencias en la distribución de los niveles del GMFCS ($\chi^2(4):50,78$) y el LSS ($\chi^2(7):37,15$) de acuerdo a la distribución de la espasticidad ($p < 0,01$).

Conclusiones

Existe una relación entre la sedestación y la capacidad de caminar con o sin ayudas técnicas. El GMFCS y la LSS son herramientas útiles para la descripción de las capacidades funcionales y las limitaciones de los niños con PC en las funciones motrices globales, especialmente en la sedestación y la movilidad.

Palabras Claves

Parálisis Cerebral, rehabilitación, desórdenes en los movimientos, equilibrio postural, evaluación de los resultados.

Abstract

Introduction

Cerebral palsy (CP) is one of the causes of physical disability in children. Sitting posture control can be described using the Gross Motor Function Classification System (GMFCS). Other method of evaluating sitting posture is the Level of Sitting Scale (LSS). The aim of this study was to analyse the relationship between GMFCS and LSS. The second purpose was to explore the relationship between the classification of CP the Surveillance of Cerebral Palsy of Cerebral Palsy in Europe (SCPE) with the GMFCS and LSS.

Material and Methods

The study involved 139 children with CP (range 3-18 years) from 24 educational centres. Data concerning age, gender, CP classification according to SCPE, GMFCS and LSS levels were recorded in each children of the sample.

Results

A high correlation between GMFCS and LSS score levels was found ($r:-0.86$, $p<0.01$). 45.3% of the children capable of leaning in any direction and of re-erecting the trunk (level VIII on the LSS) could walk without limitation (level I on the GMFCS). There were differences in the distribution of the levels of GMFCS ($\chi^2(4):50.78$) and LSS ($\chi^2(7):37.15$) CP according the distribution of the spasticity ($p < 0.01$).

Conclusions

There was high correlation between the two scales, demonstrating a relationship between sitting stability and the ability to walk with or without technical devices. GMFCS and the LSS are useful tools for describing the functional capacities and limitations of children with CP based on overall motor functions, specially sitting posture control and mobility.

Keywords

Cerebral palsy, rehabilitation, movement disorders, postural balance, outcome assessment.

**ESTUDIO 3. EFECTIVIDAD DEL ASIENTO
PÉLVICO MOLDEADO EN ESCOLARES
CON PARÁLISIS CEREBRAL**

6. ESTUDIO 3. EFECTIVIDAD DEL ASIENTO PÉLVICO MOLDEADO EN ESCOLARES CON PARÁLISIS CEREBRAL

6.1. Introducción

La adquisición de la sedestación permite al niño el mantenimiento de una posición estable en contra de la gravedad, el desarrollo de la coordinación óculo-manual y mano-objeto y el aprendizaje de las actividades manipulativas que le servirán, entre otras destrezas, para llevar a cabo las tareas escolares.

Sin embargo, el niño con Parálisis Cerebral (PC) presenta insuficiencia en el control postural, asimetría en el tono muscular, alteraciones en el equilibrio y en las reacciones de enderezamiento que influyen en el desarrollo de posturas normales. Las alteraciones en la posición y simetría de la pelvis pueden provocar modificaciones en las curvaturas fisiológicas de la columna. La aparición de alteraciones ortopédicas disminuye las capacidades funcionales y aumentan las limitaciones en los niños con PC^{1,2}.

Además de las alteraciones en la alineación postural, los niños con PC presentan disminución o pérdida de la destreza en la movilidad, incapacidad para realizar movimientos independientes, alteraciones en la coordinación y en el control voluntario de las manos así como en la manipulación. Estas deficiencias no solo le dificultan la capacidad para iniciar la habilidad de explorar los objetos, sino que con frecuencia también precisan asistencia o adaptación en las actividades manuales. La inestabilidad postural experimentada en sedestación en niños con PC dificulta la realización de actividades de la vida diaria³.

Para mantener el alineamiento postural en sedestación y favorecer la movilidad de las extremidades superiores en niños con PC, se utilizan diferentes sistemas adaptados como el asiento pélvico moldeado, que proporciona una alineación adecuada para la sedestación en los tres planos del espacio⁴. Los asientos adaptados en niños con PC forman parte de los programas de tratamiento postural definidos como “un enfoque planificado que abarca todas las actividades e intervenciones que tienen un impacto en la postura y la función de un individuo⁵”.

Existe muy poca evidencia que apoye el uso de asientos adaptados en la prevención de deformidades^{2,5}. McDonald y Surtees⁶, en un estudio longitudinal, no encontraron resultados favorables al uso de un refuerzo acolchado en el sacro y un sistema de control de las rodillas para mejorar la posición de la pelvis en la sedestación de niños con alteraciones motrices. Vekerd⁷

investigó el efecto de una órtesis toraco-lumbar-sacra no rígida sobre la postura en sedestación y la alimentación en 47 niños con PC sin pronóstico de marcha. De acuerdo a los resultados de su estudio, este tipo de órtesis tuvo un efecto positivo en la postura de la cabeza, tronco, extremidades y en diferentes aspectos relacionados con la alimentación (tiempo, textura de los alimentos, motricidad, etc.).

El asiento pélvico moldeado ha sido utilizado para prevenir la deformidad de las caderas al disminuir el valor del porcentaje de migración tanto en niños con PC como en otras alteraciones neuromotrices¹. También se ha utilizado para intentar mejorar la posición y el alineamiento de diferentes partes del cuerpo y favorecer la movilidad de las extremidades superiores en las actividades que requieren el alcance y la manipulación de objetos⁴.

En niños con PC escolarizados, los fisioterapeutas utilizan los asientos pélvicos moldeados para mejorar la realización de actividades educativas y mantener una correcta sedestación con un bajo coste económico⁸. La prescripción y valoración de un asiento pélvico moldeado debe de ser realizado por el fisioterapeuta que atiende al niño junto con el resto de miembros del equipo que llevan a cabo sus actividades en los centros escolares. El tutor, el auxiliar técnico educativo (ATE) y el fisioterapeuta, como integrantes del plan específico educativo del niño con PC, deben de estar de acuerdo en relación a los objetivos, funciones y características del asiento pélvico moldeado. La aplicación de un asiento adaptado puede estar limitada por la disponibilidad del personal de apoyo en el aula. Por esta razón, es importante conocer la opinión de los profesionales que trabajan en los centros escolares en relación a la implantación de los sistemas de posicionamiento y, en este caso, de los asientos moldeados de escayola^{10,11}.

6.2. Objetivo

El objetivo de este estudio es evaluar si la posición de la pelvis, el tronco y el control postural mejoran como consecuencia de la aplicación de asientos pélvicos moldeados en escayola en niños con PC escolarizados, y determinar la percepción que tienen sobre los sistemas de posicionamiento los distintos profesionales que trabajan con el niño en el entorno educativo.

6.3. Material y Métodos

Estudio observacional prospectivo con un diseño pretest-postest llevado a cabo en niños con PC durante 5 meses (febrero a junio) en 2013.

En el estudio participaron niños con PC y con un pobre equilibrio postural que provoca la aparición de posturas compensatorias en sedestación, pero con posibilidad de aprender y desarrollar ajustes posturales; edades comprendidas entre 5 y 12 años y con prescripción de un asiento pélvico activo moldeado en escayola. El rango de edad se delimitó entre los 5 y los 12 años por ser la etapa que comprenden los centros de Primaria. Los niños con una discapacidad motora asociado a un retraso mental grave fueron escolarizados en centros de Educación Especial.

Los criterios de exclusión fueron: niños con una debilidad muy acusada incapaces de mantener la cabeza y el tronco en contra de la gravedad; niños que utilizaron otro sistema de posicionamiento para la sedestación o un asiento pélvico moldeado en el centro escolar previo a la realización del estudio; adolescentes y adultos. Ningún niño recibió tratamiento con toxina botulínica.

El estudio se llevó a cabo en tres centros de integración y tres centros de Educación Especial en Murcia, España. 10 niños de la etapa de Primaria y 6 niños de Educación Especial fueron identificados. 4 niños (3 de la etapa de Primaria y 1 de educación Especial) rechazaron participar en el estudio, por lo que finalmente la muestra estuvo formada por 12 niños con PC (figura 1). De los 12 niños que participaron en el proyecto de investigación, 4 utilizaban un bipedestador, 2 andaban con algún dispositivo para la movilidad, 4 empleaban un bipedestador y un andador y 2 niños no utilizaban ningún otro dispositivo. El tiempo de tratamiento para el bipedestador fue de 1 hora diaria. Todos los niños recibieron tratamiento de Fisioterapia en los centros escolares, siendo los principales objetivos del tratamiento la estimulación neuromotriz y la prevención de alteraciones ortopédicas. En todos los casos se obtuvo el consentimiento informado de los padres, profesores y la dirección de los centros educativos para participar en el estudio.

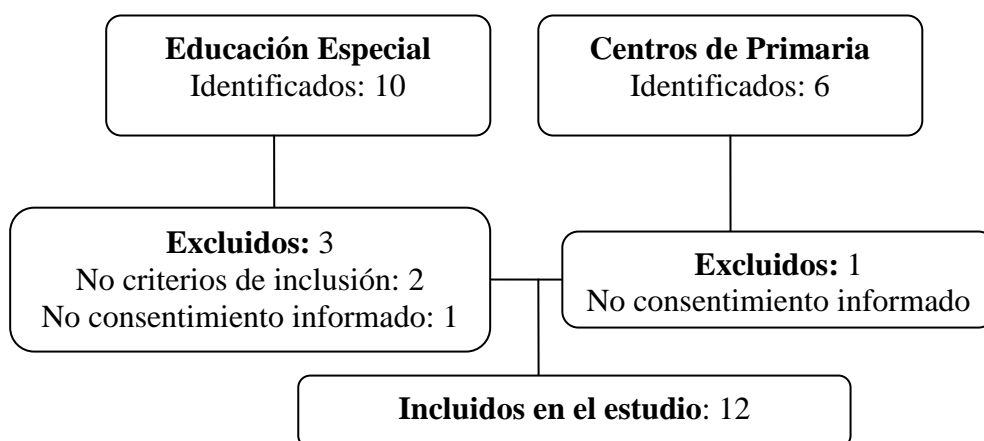


Figura 1: Diagrama de Flujo. Proceso de Selección en los Centros Escolares.

Inicialmente, se recogieron los siguientes datos: edad, la clasificación de la PC según la Surveillance of Cerebral Palsy in Europe (SCPE)¹¹, el retraso mental según el Manual Diagnóstico y Estadístico de los Trastornos Mentales (DSM-IV)¹², el nivel en el Gross Motor Classification System (GMFCS)¹³, el nivel en el Manual Ability Classification System (MACS)¹⁴ y la puntuación en el Gross Motor Function Measure (GMFM)¹⁵.

La SCPE clasifica la PC en Espástica (unilateral y bilateral), Diskinética (coreo-atetosis o distonía) y Atáxica.

El DSM-IV clasifica el retraso mental en:

- Retraso mental leve (CI 50-55 a 70).
- Retraso mental moderado (CI 35-40 a 50-55).
- Retraso mental grave (CI 20-25 a 35-40).
- Retraso mental profundo (CI 20-25).
- Retraso mental de gravedad no especificada (se utiliza cuando existe claridad sobre el retraso mental, pero no es posible verificar mediante los test)
- Sin Retraso Mental.

El GMFCS está basado en el movimiento auto-iniciado por el niño con PC con énfasis en la sedestación, las transferencias y la movilidad. Consta de 5 niveles y su objetivo es determinar qué nivel representa mejor las habilidades y limitaciones del niño y el joven en relación a sus funciones motrices globales.

El MACS es un sistema de clasificación manual para niños con PC. MACS clasifica a los niños con PC en función de las habilidades de sus manos para manipular objetos en las actividades de la vida diaria. MACS describe cinco niveles. Los niveles se basan en la capacidad del niño para auto-iniciar la habilidad para manipular objetos y su necesidad de asistencia o de adaptación para realizar actividades manuales en la vida cotidiana.

Tabla 1. Resumen de los niveles del GMFCS y MACS

	GMFCS	MACS
Nivel I	Camina sin restricciones, limitaciones en las habilidades motrices mas avanzadas	Manipula objetos fácil y exitosamente.
Nivel II	Camina sin limitaciones, limitaciones al caminar al aire libre y en la comunidad.	Manipula la mayoría de los objetos pero con un poco de reducción en la calidad y/o velocidad del logro.
Nivel III	Camina con ayudas técnicas para la movilidad, limitaciones al caminar al aire libre y en la comunidad.	Manipula los objetos con dificultad; necesita ayuda para preparar y/o modificar actividades.
Nivel IV	Automovilidad con limitaciones, los niños son transportados o utilizan una silla de ruedas eléctrica al aire libre y en la comunidad.	Manipula una limitada selección de objetos fácilmente manipulables en situaciones adaptadas.
Nivel V	La automovilidad está severamente limitada, incluso con el uso de tecnología asistencial.	No manipula objetos y tiene habilidad severamente limitada para ejecutar aún acciones sencillas.

El GMFM es una escala observacional utilizada para cuantificar cambios producidos en la motricidad gruesa a lo largo del tiempo en niños con PC. Consta de 88 ítems agrupados en 5 dimensiones: tumbado y volteo (17 ítems); sentado (20 ítems); gateando y de rodillas (14 ítems); de pie (13 ítems); andando, corriendo y saltando (24 ítems). Cada ítem está definido para valorar el comportamiento de la función motora observada.

La edad de los participantes, la clasificación según la SCPE, el GMFM y el GMFCS fueron recogidos por los fisioterapeutas que trataban a los niños en los centros educativos y con al menos 5 años de experiencia en la valoración y recogida de información de estas escalas.

El retraso mental fue valorado por los orientadores (psicólogos) que atendieron a los centros con más de 10 años de experiencia. Ninguno de los profesionales fue informado sobre los objetivos del proyecto de investigación.

6.3.1. Evaluación del alineamiento estático de la pelvis y el tronco

El material utilizado para llevar a cabo la valoración de la pelvis y el tronco fue el siguiente:

- Una silla de aula. Se utilizó la silla que cada niño utilizaba en clase durante el tiempo de actividades escolares.
- Un inclinómetro (modelo Dasco AF100 Angle Finder). El inclinómetro fue utilizado como ayuda visual en la medida de los grados de desviación de la pelvis y el tronco respecto de su posición de referencia.
- Un goniómetro universal. Usado como punto apoyo en los relieves óseos que se tomaron como referencias.
- Una regla flexible. Utilizado como referencia de la línea que une las Espinas Ilíacas Anterosuperiores (EIAS).
- Una regla rígida. En el caso del desplazamiento lateral del tronco, usamos una regla rígida pequeña para especificar la línea entre el punto medio de las dos EIAS y el apéndice xifoides del esternón.

Para valorar de los cambios en la pelvis y el tronco como consecuencia de la aplicación de los asientos pélvicos moldeados de escayola, se siguieron los procedimientos de valoración incluidos en la Sección de Alineamiento del Seated Postural Control Measure (SCPM)¹⁶. El SCPM ha mostrado una buena fiabilidad test-retest, así como un adecuado coeficiente de acuerdo entre observadores. Además, esta medida presenta una buena sensibilidad y especificidad¹⁷.

Todas las mediciones fueron realizadas con el niño sentado. La valoración se inició con el niño sentado al menos 10 minutos para que adopte su postura habitual en su silla de aula. A continuación el fisioterapeuta palpó las EIAS para observar el alineamiento pero no proporcionó soporte manual ni corrigió la posición del niño. El inclinómetro se utilizó para valorar la inclinación pélvica y el desplazamiento de tronco y el goniómetro para calcular los grados de rotación pélvica. Se anotaron los grados de la EIAS más elevada para la inclinación pélvica, la EIAS rotada hacia delante en la rotación pélvica y el lado de la inclinación de la concavidad para la inclinación de tronco (figura 2).



Figura 2. Medición de la inclinación pélvica.

Previamente a la realización de la valoración, se llevó a cabo un análisis de la fiabilidad de las mediciones de la pelvis y el tronco en una muestra de diez niños con PC entre dos fisioterapeutas expertos, siendo el autor uno de ellos y el que realizó la evaluación de los 12 niños que formaron parte de este estudio.

6.3.2. Test de Coordinación y Equilibrio (TCE)

Con la finalidad de valorar el alineamiento entre la cabeza y el tronco, el equilibrio estático y dinámico como consecuencia de la aplicación de los asientos pélvicos moldeados, se desarrolló este test específicamente para este estudio. El TCE consta de 9 ítems con una puntuación de 0 a 2 (0 se asigna cuando el niño no realiza el movimiento, 1 el niño inicia o realiza parcialmente el movimiento y 2 el niño ejecuta el movimiento). Los ítems del test fueron administrados en una sala libre de distracciones. Cada uno de los niños de la muestra fue evaluado delante de una mesa escolar de 70 x 70 cm y con una línea de color de 2,5 cm de ancho separando la mesa en dos mitades (izquierda y derecha) y otras dos líneas de color a 45° de la línea media. A los niños se les solicitó la realización de las diferentes pruebas con ayuda, y se emplearon diversos materiales de acuerdo a la edad. El orden de administración de los ítems pudo ser alterado en función de las preferencias del niño en el momento de realizar las pruebas o el criterio del fisioterapeuta. El tiempo permitido para realizar cada ítem fue de 1 minuto. Si durante ese tiempo, el niño realizó varios intentos, se puntuó el mejor intento. Los estímulos verbales y visuales fueron permitidos, pero en ningún caso se permitió el soporte o la asistencia manual.

El TCE fue registrado por el fisioterapeuta que ha dirigido el proyecto de investigación.

6.3.3. Procedimiento

Los asientos pélvicos moldeados fueron realizados, con la supervisión del autor del estudio, por los fisioterapeutas que tratan a los niños. En la confección del asiento se protege la piel del niño con un empapador para asegurar que no quede demasiado ajustado. El niño se coloca en posición prona, sin ropa, con el tronco sobre material semirígido con las caderas y rodillas flexionadas. Todos los asientos se elaboraron con un grado de flexión de unos 90° a 95° para obtener un asiento pélvico activo. El grado de abducción fue de 20-25° para cada cadera con la finalidad de mantener la estabilidad de la pelvis. A continuación se aplicaron de 6 a 8 capas de yeso mojadas a nivel de cinturas, pelvis y entre las piernas para asegurar la abducción deseada. Una vez que el asiento se ha solidificado se retiró del cuerpo del niño, procediendo inmediatamente al pulido y alisado. Posteriormente cada asiento fue fijado en la silla de aula de cada uno de los niños. En aquellos niños en los que los pies no contactaban con el suelo una vez fijado el asiento en la silla, se utilizó un reposapiés. Los niños utilizaron los asientos dos horas diarias en las actividades escolares en el aula durante los 5 meses en los que se llevó a cabo el estudio (figura 3-7).

Para lograr la implantación del asiento pélvico moldeado en el aula, se realizaron seminarios de información a ATEs y profesores con la finalidad de dar a conocer los beneficios de los mismos e implicar al resto de profesionales educativos.



Figura 3. Posición del niño en la elaboración del asiento pélvico moldeado.



Figura 4. Asiento pélvico moldeado.



Figura 5. Asiento pélvico moldeado fijado en silla de aula.



Figura 6. Asiento pélvico moldeado. Vista Anterior.



Figura 7. Asiento pélvico moldeado. Vista lateral derecha.

6.3.4. Encuesta de Percepción de los Sistemas de Posicionamiento.

El objetivo de la encuesta de percepción fue conocer la información que los profesores, ATEs y fisioterapeutas tienen en relación a los dispositivos de posicionamiento. La encuesta de percepción consistió en cinco enunciados estructurados y evaluados entre "totalmente en desacuerdo" hasta "totalmente de acuerdo". Las respuestas de los profesores, ATEs y fisioterapeutas, fueron recogidas por el autor del estudio.

Antes y después de utilizar los asientos pélvicos moldeados, se tomaron las medidas de la rotación e inclinación pélvica así como el desplazamiento lateral de tronco en todos los niños de la muestra. Además, se administró el TCE desarrollado específicamente para este estudio y se registró la puntuación encontrada en el Gross Motor Function Measure (GMFM) en todos los casos.

Aunque el MACS está considerada una escala categórica que clasifica a los niños con PC en función de su habilidad manual, en este estudio, los fisioterapeutas y los profesores de los niños utilizaron esta escala para determinar si se habían producido cambios en la ejecución de las actividades escolares antes y después de la aplicación de los asientos moldeados de escayola.

Por último, al finalizar los 5 meses de tratamiento, se llevó a cabo la Encuesta de Percepción sobre los sistemas de Posicionamiento. La encuesta fue completada por los profesores, ATEs y fisioterapeutas de los niños que participaron en el estudio.

6.3.5. Análisis Estadístico

Previamente, se calculó la fiabilidad interobservador usando el coeficiente de correlación de Spearman en cada una de las tres medidas de pelvis y tronco en una muestra de diez niños con PC, seleccionado para el cálculo de la fiabilidad.

Para evaluar el efecto de la intervención, y dado que las medidas de resultados no cumplieron los supuestos del ANOVA, se utilizó la prueba no paramétrica de Wilcoxon. En relación al TCES, se realizó un análisis descriptivo de los datos (frecuencias, porcentajes, media y desviación estándar) para la puntuación total y para cada uno ítems (pretest y postest). Por último, y respecto a la encuesta de Percepción sobre el Sistema de Posicionamiento, se ha obtenido frecuencias y porcentajes en función de los perfiles profesionales considerados en este estudio. El nivel de significación se fijó en 0,05. El análisis estadístico se ha realizado usando el programa SPSS 18.0.

6.4. Resultados

6.4.1. Características de la muestra

La edad media de los niños participantes en el estudio fue de 7,08 años (rango de edad: 5-12 años) y el 66,7% de sexo masculino. En relación a la clasificación de la SCPE, el 66,7% presentaron PC del tipo bilateral espástica y el 33,3% PC diskinéica. El 58,3% tenían un retraso mental de gravedad no especificada, el 25% retraso mental grave y el 16,7% no presentaron retraso en ninguna área cognitiva. El 83,3% de los sujetos mostraron mejores resultados en el GMFM al finalizar el estudio. En relación al GMFCS, el 50% de los sujetos fueron clasificados en el Nivel IV, el 25% en el Nivel V, el 16,7% en el Nivel II y el 8,3% en el nivel III (tabla 2).

6.4.2. Fiabilidad Interobservador

La evaluación de la fiabilidad interobservador obtenida con el coeficiente de correlación de Spearman fue de 0,82 para la rotación pélvica, 0,89 para la inclinación de tronco y de 0,76 para la inclinación de pelvis.

6.4.3. Valoraciones de la posición de la pelvis y el tronco

En relación a las valoraciones realizadas antes de la aplicación de los asientos de escayola y tras 5 meses de su tratamiento, se encontraron diferencias estadísticamente significativas para las tres variables medidas: Inclinación pélvica ($Z:-2,831$; $p:0,01$), Rotación pélvica ($Z:-2,014$; $p:0,04$) e Inclinación de tronco ($Z:-2,20$; $p:0,03$). La tabla 3 recoge los valores obtenidos para cada sujeto de la muestra en la pelvis y tronco en las medias y desviaciones estándar (DE) antes y después de la aplicación de los asientos pélvicos moldeados.

Tabla 2. Edad, Clasificación SCPE, Discapacidad Intelectual, Ayuda Técnica, GMFCS, GMFM y MACS de la Muestra

Alumno	Edad	Clasificación SCPE	Discapacidad Intelectual (DI)	Bipedestador	Andador	GMFCS	GMFM Inicial	GMFM Final	Evaluation MACS Fisioterapeuta	Evaluation MACS Profesor
1	5	Espástica Bilateral	Sin DI	Sí	Sí	II	56,43%	65,15%	II	II
2	5	Espástica Bilateral	Sin DI	No	Sí	II	68,6%	80,2%	II	II
3	6	Espástica Unilateral	DI de gravedad no especificada	Sí	No	IV	31,7%	33,55%	IV	IV
4	10	Diskinética distonía	DI de gravedad no especificada	No	No	V	20,45%	20,45%	IV	IV
5	6	Espástica Bilateral	DI Severa	Sí	No	V	17,76%	18,56%	IV	IV
6	12	Espástica Bilateral	DI Severa	Sí	Sí	III	51,13%	54,16%	III	III
7	12	Espástica Bilateral	DI Severa	Sí	Sí	IV	46,21%	47,35%	III	III
8	5	Diskinética distonía	DI de gravedad no especificada	Sí	No	IV	15,25%	22%	IV	IV
9	9	Espástica Bilateral	DI de gravedad no especificada	No	No	IV	46,78%	48 %	II	II
10	4	Espástica Bilateral	DI de gravedad no especificada	Sí	No	V	3,23%	3,23%	V	V
11	4	Diskinética distonía	DI de gravedad no especificada	No	Sí	IV	25,29%	26 %	IV	IV
12	7	Espástica Bilateral	DI de gravedad no especificada	Sí	Sí	IV	16,8%	17%	II	II

Tabla 3. Medias y desviaciones estándar de las medidas de la pelvis y el tronco.

	Pretest		Postest	
	Media	DE	Media	DE
Inclinación Pélvica	3,75	0,87	1,67	1,50
Rotación Pélvica	3,92	2,07	2,83	1,34
Inclinación Lateral de Tronco	3,67	1,56	2,58	1,08

6.4.4 Resultados en el Test de Coordinación y Equilibrio (TCE)

Para el TCE que mide el alineamiento de la cabeza y el tronco así como el equilibrio estático y dinámico en sedestación, se hallaron diferencias estadísticamente significativas entre las medias obtenidas de la evaluación antes y después de la aplicación de los asientos, en el sentido de una disminución de las desviaciones en la pelvis y el tronco ($t(10)=-6,167$; $p<0,01$), donde la media en el pretest fue de 13,92 (DE 3,65) y la media en el postest fue de 15,75 (DE 3,36). Además de la valoración global, se ha realizado un análisis ítem por ítem. Las mayores modificaciones se han producido en los ítems 2, 7, 8 y 9 (tabla 4).

6.4.5 Resultados en la Encuesta de Percepción de los Sistemas de Posicionamiento

En la tabla 5 se recogen los resultados de la Encuesta de Percepción de los Sistemas de Posicionamiento para cada uno de los perfiles profesionales. En general, todos los encuestados valoran positivamente el uso de los asientos pélvicos moldeados. Los fisioterapeutas valoran principalmente el beneficio que supone la aplicación de los sistemas de posicionamiento en el desarrollo general de los niños. Por el contrario, la afirmación menos valorada fue la posibilidad de interacción con el entorno. Resultados similares se encontraron en profesores, mientras que en el caso de los ATEs, la respuesta mas valorada fue la experiencia positiva que supone la aplicación de los sistemas de posicionamiento en estos niños.

Tabla 4. Medias y Desviaciones Estándar del Test de Coordinación y Equilibrio (TCE)

ITEM	PRETEST		POSTTEST	
	Media	DE	Media	DE
1. Enderezamiento de la cabeza hasta la vertical en la línea media.	1,75	0,62	1,83	0,39
2. Alineación y enderezamiento de la cabeza y el tronco para mantener la sedestación.	1,58	0,67	1,83	0,39
3. Movimientos libres de la cabeza en la línea media: giros a ambos lados (que pueden ser con apoyo de cintura escapular).	1,83	0,39	1,83	0,39
4. Equilibrio estático global con el tronco en la línea media (que puede ser con y sin apoyos de los brazos en la mesa).	1,58	0,67	1,75	0,45
5. Equilibrio dinámico: Con movimientos de los miembros superiores para alcanzar objetos próximos (por ejemplo, hasta la mitad de la mesa o al menos 30 grados de inclinación anterior del tronco).	1,92	0,29	1,92	0,29
6. Equilibrio dinámico: Con movimientos de los miembros superiores para alcanzar objetos lejanos (por ejemplo, más de la mitad de la mesa o al menos 45° de inclinación anterior del tronco).	1,58	0,67	1,67	0,65
7. Equilibrio dinámico: Movimientos de los miembros superiores para alcanzar objetos situados delante y a unos 45° hacia la derecha.	1,42	0,67	1,67	0,65
8. Equilibrio dinámico: Movimientos de los miembros superiores para alcanzar objetos situados delante y a unos 45° hacia la izquierda.	1,17	0,58	1,67	0,65
9. Equilibrio dinámico: Movimientos de al menos uno de los miembros superiores cruzando la línea media del cuerpo para alcanzar un objeto.	1,50	0,67	1,67	0,65

Tabla 5. Encuesta de Percepción de los Sistemas de Posicionamiento

Fisioterapeuta	RESULTADOS						
Enunciado	1	2	3	4	5	Media	DE
1. El programa de posicionamiento facilita el trabajo del profesor con el alumno en el aula. n(%)	0	0	2 (16,7%)	1 (8,3%)	9 (75%)	4,58	0,79
2. El programa de posicionamiento ofrece al alumno más posibilidades de interacción con el entorno. n(%)	0	0	2 (16,7%)	2(16,7%)	8(66,4%)	4,5	0,80
3. Considero el programa de posicionamiento beneficioso en términos generales para el desarrollo global de mis alumnos. n(%)	0	0	1(8,3%)	0	11(91,7%)	4,92	0,29
4. Considero el tiempo y el esfuerzo que requiere al profesor el programa de posicionamiento bien invertido para el desarrollo global del alumno. n(%)	0	0	0	2(16,3%)	10(83,7%)	4,83	0,39
5. El programa de posicionamiento es una experiencia positiva para el alumno. n(%)	0	0	0	2(16,3%)	10(83,7%)	4,83	0,39
Profesor	RESULTADOS						
Enunciado	1	2	3	4	5	Media	DE
1. El programa de posicionamiento facilita el trabajo del profesor con el alumno en el aula. n(%)	0	0	0	0	12(100%)	5	0
2. El programa de posicionamiento ofrece al alumno más posibilidades de interacción con el entorno. n(%)	0	0	2(16,6%)	2(16,6%)	8(66,8%)	4,5	0,80
3. Considero el programa de posicionamiento beneficioso en términos generales para el desarrollo global de mis alumnos. n(%)	0	0	0	0	12(100%)	5	0
4. Considero el tiempo y el esfuerzo que requiere al profesor el programa de posicionamiento bien invertido para el desarrollo global del alumno. n(%)	0	0	0	1(8,3%)	11(91,7%)	4,92	0,29
5. El programa de posicionamiento es una experiencia positiva para el alumno. n(%)	0	0	0	1(8,3%)	11(91,7%)	4,92	0,29
Auxiliar Técnico Educativo	RESULTADOS						
Enunciado	1	2	3	4	5	Media	DE
1. El programa de posicionamiento facilita el trabajo del profesor con el alumno en el aula. n(%)	0	0	3 (25%)	2(16,7%)	7(58,3%)	4,33	0,89
2. El programa de posicionamiento ofrece al alumno más posibilidades de interacción con el entorno. n(%)	0	0	2(16,7 %)	4(33,3 %)	6(50%)	4,33	0,78
3. Considero el programa de posicionamiento beneficioso en términos generales para el desarrollo global de mis alumnos. n(%)	0	0	0	5(41,7%)	7(58,3%)	4,58	0,51
4. Considero el tiempo y el esfuerzo que requiere al profesor el programa de posicionamiento bien invertido para el desarrollo global del alumno. n(%)	0	0	0	2(16,7 %)	10(83,3%)	4,83	0,39
5. El programa de posicionamiento es una experiencia positiva para el alumno. n(%)	0	0	0	4(33,3%)	8(66,7%)	4,67	0,49

1: totalmente en desacuerdo. 2: parcialmente en desacuerdo. 3: ni de acuerdo ni en desacuerdo. 4: parcialmente de acuerdo. 5: totalmente de acuerdo.

6.5. Discusión

El principal objetivo del asiento pélvico moldeado es mejorar la sedestación y disminuir el riesgo de deformidad en niños con alteraciones motoras. Se han descrito las indicaciones para la prescripción de los asientos pélvicos de escayola⁴. Nuestro estudio aporta resultados que apoyan la eficacia de los mismos en la alineación de la pelvis y el tronco. Hasta la fecha, sólo Picciolini et al.¹ describe dos casos clínicos en los que utilizan el asiento de escayola para mejorar la posición de las caderas a través del Porcentaje de Migración (PM) en una valoración radiográfica. El resultado de este estudio fue una reducción progresiva de los valores del PM. La aplicación continua de los asientos adaptados y de otros sistemas de posicionamiento incluidos en un programa de tratamiento postural, han sido recomendados para niños con PC clasificados en los niveles IV y V del GMFCS, con particular énfasis en la prevención de la displasia de cadera².

La sedestación funcional permite estabilizar la pelvis y la parte inferior del tronco, y permite liberar las manos para manipular y explorar los objetos. Las alteraciones en el control postural como consecuencia de las contracturas de los tejidos blandos y la debilidad muscular favorecen la aparición de deformidad en la columna y la pelvis¹⁰. Por ello, es necesario utilizar asientos adaptados y valorar la eficacia de los mismos en la pelvis y el tronco. Este estudio proporciona resultados que avalan la utilización de asientos de escayola en el mantenimiento de una sedestación funcional.

En el estudio encontramos una diferencia significativa en los valores medios de las medidas de la pelvis y el tronco, con una mejor alineación observada en la inclinación y rotación pélvica, así como en la inclinación de tronco. Con el fin de obtener los mejores resultados, se realizó la fiabilidad entre observadores previamente a la realización del estudio en 10 niños con PC y aplicamos el protocolo de evaluación que se describe en la sección de alineamiento del SCPM, que es una medida de evaluación que ha demostrado una buena sensibilidad y fiabilidad para detectar cambios como resultado de la aplicación asientos adaptados¹⁷.

Los resultados observados en el TCE tras la aplicación de los asientos adaptados moldeados en escayola muestran una mejoría en la alineación y enderezamiento de la cabeza y el tronco y, sobre todo, en el equilibrio dinámico (ítems 7, 8 y 9). En este sentido, Hulme et al.¹⁸ destacaron en su estudio la mejora en la postura en sedestación y el control de cabeza como consecuencia de la aplicación de asientos adaptados. Vekerdý⁷ resaltó los beneficios en la coordinación ojo-mano y las actividades lúdicas en niños con PC tras la aplicación de una órtesis toraco-lumbar para la

sedestación. En relación a este estudio, pensamos que la estabilidad en la parte inferior del cuerpo proporcionada por el asiento pélvico moldeado mejora el equilibrio dinámico en sedestación, y como consecuencia de esta mejora, se facilita la realización de desplazamientos anteriores y los movimientos de rotación del tronco.

En el MACS no se observaron cambios tras la aplicación de los asientos pélvicos ni por el tutor ni por el fisioterapeuta. Estos resultados coinciden con las características de la escala descrita por Eliasson et al.¹⁴, que afirman que este instrumento es poco sensible a cambios entre los diferentes niveles después de una intervención. En el estudio utilizamos el MACS para clasificar a los niños antes y después del tratamiento con asientos pélvicos moldeados de escayola.

En relación al GMFCS y el MACS, encontramos diferentes asociaciones entre la función motora gruesa y la habilidad manual, en función de la clasificación funcional. En este estudio, 5 de los 12 sujetos mostraron diferencias entre las dos escalas, con una mayor limitación en la función motora gruesa que en la habilidad manual. De estos 5 niños, 4 tenían PC bilateral espástica y el otro PC diskinética. Por otro lado, para el único caso del estudio con una PC unilateral encontramos el mismo nivel en la habilidad manual que en la función motora gruesa. Estos resultados son similares a los obtenidos por el estudio llevado a cabo por Carnahan et al.¹⁹, que encontraron una mayor limitación en la función motora gruesa que en la habilidad manual en niños con diplegia, es decir, con una afectación bilateral.

Los niños que, junto con el asiento pélvico utilizaron sistema para mantener la bipedestación o ayudas para la movilidad, obtuvieron mejores resultados que los que no podían desplazarse o mantener la bipedestación en los tres parámetros valorados en la pelvis y en la columna tras el tratamiento. Pensamos que la utilización de bipedestadores y la posibilidad de poder desarrollar la capacidad de marcha favorecen el desarrollo normal de las caderas, lo que podría aumentar la probabilidad de desarrollar una sedestación funcional junto con la utilización de los asientos pélvicos de escayola.

La encuesta de percepción sobre los sistemas de posicionamiento muestra resultados positivos a favor de la utilización de los mismos, especialmente entre los tutores y los fisioterapeutas que son los profesionales que trabajan más tiempo con los niños. En este sentido, pensamos que la implantación y el seguimiento de un programa de posicionamiento implica tener en consideración los objetivos educativos y sociales. Los tutores y fisioterapeutas destacaron que el tratamiento con asientos de escayola facilitaron el trabajo en el aula y resultó beneficioso para el desarrollo global

de los alumnos, ofreciendo mayor posibilidad de interacción con el resto de compañeros. Además, afirman que la utilización del asiento pélvico adaptado ha sido muy útil para las tareas escolares así como para la autonomía. Los tutores recomiendan aumentar el periodo de utilización del asiento de escayola, que además facilita las tareas manipulativas en el aula al mejorar la posición en sedestación en la silla de aula. También se resalta la facilidad para realizar las transferencias. En la misma línea, Taylor⁹ señala esta percepción en una encuesta realizada a fisioterapeutas sobre la utilización de bipedestadores en los centros educativos. La implantación de cualquier sistema de posicionamiento requiere proporcionar una información previa a los distintos profesionales que trabajan con el niño. Por lo tanto, es necesario que los profesores, ATEs, fisioterapeutas y otros profesionales educativos y sanitarios trabajen de forma conjunta para valorar cuando, donde y durante cuanto tiempo se deben de utilizar los asientos pélvicos moldeados con la finalidad de conseguir los mejores beneficios físicos, sociales y educativos.

Además de usar los asientos pélvicos moldeados en los centros escolares, recomendamos su utilización en el hogar de los alumnos, de tal manera que se deben de desarrollar y proporcionar los medios necesarios para poder implementar estos sistemas junto con otros utilizados en el tratamiento postural y la marcha, teniendo en cuenta las preferencias y necesidades del niño y de las familias. El principal objetivo sería estimular y facilitar la participación así como la autonomía en las actividades de la vida diaria en su entorno social y familiar.

El pronóstico de marcha y el desarrollo neuromotor de los niños son factores que han podido influir en los resultados, ya que tanto el pronóstico de marcha como la estimulación neuromotriz influyen disminuyendo el riesgo de aparición de alteraciones en la alineación de la pelvis y una displasia de cadera^{20,21}. La posibilidad de contar con un grupo control hubiera mejorado la calidad del estudio y consolidar los resultados obtenidos en el mismo. Además, se requiere de mayor tiempo de tratamiento y mayor número de niños en la muestra para confirmar la utilidad de los asientos pélvicos moldeados.

En nuestro estudio la duración del tratamiento estuvo condicionada por el tiempo transcurrido desde la prescripción de los asientos (diciembre 2012) y la finalización del curso escolar por las vacaciones de verano (junio 2013).

6.6. Conclusiones

El estudio proporciona resultados que apoyan la utilización de los asientos pélvicos moldeados en escayola para mejorar el alineamiento de la cabeza y el tronco, la posición de la pelvis y el equilibrio estático y dinámico, permitiendo una sedestación funcional, mejorando la movilidad del tronco y, como consecuencia del aumento de la estabilidad de la parte inferior del cuerpo y la pelvis, la movilidad de las extremidades superiores. La utilización del asiento pélvico moldeado en los centros escolares es una ayuda técnica bien valorada por los profesores y fisioterapeutas que trabajan con niños con PC escolarizados.

6.7. Bibliografía

1. Picciolini O, Albisetti W, Cozzaglio M, Spreafico F, Mosca F, Gasparroni V. Postural Management to prevent hip dislocation in children with cerebral palsy. *Hip Int.* 2009;19:1-6.
2. Chung J, Evans J, Lee C, Jessie Le, Rabbani Y, Roxborough L et al. Effectiveness of adaptive seating on sitting posture and postural control in children with cerebral palsy. *Pediatr Phys Ther.* 2008;20:303-17.
3. Lacoste M, Therrien M, Prince F. Stability of children with cerebral palsy in their wheelchair seating: perceptions of parents and therapists. *Disabil Rehabil.* 2011;33:146-58.
4. Macias ML. Abnormal sitting postures in children with neuromotor disabilities and use of the pelvic corset or molded seat for adaptative sitting. *Pediatr Phys Ther.* 1998; 10:74-77.
5. Gough M. Continuous postural management and the prevention of deformity in children with cerebral palsy: an appraisal. *Dev Med Child Neurol.* 2009;51:105-10.
6. McDonald RL, Surtees R. Longitudinal study evaluating a seating system using a sacral pad and kneeblock for children with cerebral palsy. *Disabil Rehab* 2007; 29: 1041–47.
7. Vekerdy Z. Management of seating posture of children with cerebral palsy by using thoracic-lumbar-sacral orthosis with non-rigid SIDO frame. *Disabil Rehabil.* 2007;29:1434-41.
8. Montero S, Gómez A, Hidalgo MD. Análisis de las ayudas técnicas y del material de fisioterapia solicitadas en la consejería de educación de la comunidad autónoma de Murcia. *Fisioterapia.* 2013; 35:52-57.

9. Taylor K. Factors affecting prescription and implementation of standing-frame programs by school-based physical therapists for children with impaired mobility. *Pediatr Phys Ther.* 2009; 21:282-288.

10. Low SA, McCoy SW, Beling J, Adams J. Pediatric physical therapists' use of support walkers for children with disabilities: a nationwide survey. *Pediatr Phys Ther* 2011;23:381–89.

11. Gainsborough M, Surman G, Maestri G, Colver A, Cans C. Validity and reliability of the guidelines of the surveillance of cerebral palsy in Europe for the classification of cerebral palsy. *Dev Med Child Neurol.* 2008; 50:828-31.

12. American Psychiatric Association. *Diagnostic and statistical manual of mental disorders* (4 ed). Washington, DC: American Psychiatric Association; 1994.

13. 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; 50:744-50.

14. Eliasson AC, Krumlinde-Sundholm L, Rösblad B, Beckung E, Arner M, Ohrvall AM et al. The Manual Ability Classification System (MACS) for children with cerebral palsy: scale development and evidence of validity and reliability. *Dev Med Child Neurol.* 2006; 48:549-54.

15. Palisano R, Rosenbaum P, Walter S, Russell D, Wood E, Galuppi B. Development and validation of a gross motor function classification system for children with cerebral palsy. *Dev Med Child Neurol.* 1997; 39:214-23.

16. Roxborough L, Fife S, Story M, Armstrong R. Seated Postural Control Measure Manual. Research version ed. Vancouver: Sunny Hill Health Centre for Children; 1994.
17. Field D, Roxborough L. Responsiveness of the Seated Postural Control Measure and the Level of Sitting Scale in children with neuromotor disorders. *Disabil Rehabil Assist Technol.* 2011;6: 473–82.
18. Hulme JB, Gallacher K, Walsh J, Niesen S, Waldron D. Behavioural and postural changes observed with the use of adaptive seating by clients with multiple handicaps. *Phys Ther* 1987;67:1060 – 67.
19. Carnahan KD, Arner M, Hägglund G. Association between gross motor function (GMFCS) and manual ability (MACS) in children with cerebral palsy. A population-based study of 359 children. *BMC Musculoskelet Disord.* 2007; 8:50.
20. Hägglund G, Lauge-Pedersen H, Wagner P. Characteristics of children with hip displacement in cerebral palsy. *BMC Musculoskelet Disord.* 2007; 8:101.
21. Terjesen T. Development of the hip joints in unoperated children with cerebral palsy: a radiographic study of 76 patients. *Acta Orthop.* 2006; 77:125-31.

6.8. Resumen y Abstract

Resumen

Objetivo

Valorar si el control postural, la posición de la pelvis y el tronco de niños con parálisis cerebral (PC) mejoran como consecuencia de la aplicación de asientos pélvicos moldeados en escayola y valorar su aplicación por los tutores, fisioterapeutas y auxiliares técnicos educativos que trabajan con los niños.

Material y Métodos.

12 niños con PC fueron seleccionados de centros de primaria y educación especial de la Comunidad Autónoma de Murcia. A todos los niños se les prescribió un asiento pélvico moldeado de escayola en el centro escolar. Medimos la inclinación y la rotación pélvica así como la desviación lateral de tronco en todos los casos. Se administró el Manual Ability Classification System (MACS), el Gross Motor Function Measure (GMFM) y el Test de Coordinación y Equilibrio (TCE) realizado para este estudio. Además se administró una encuesta de valoración entre los diferentes profesionales de los centros.

Resultados

El uso del asiento pélvico moldeado en escayola mejoró la oblicuidad ($Z:-2,831$, $p:0,01$) y rotación pélvica ($Z:-2,014$; $p:0,04$), la posición del tronco ($Z:-2,200$; $p:0,03$) y el equilibrio en sedestación ($t(10):-6,167$; $p<0,01$).

Conclusiones

El alineamiento de la pelvis y el tronco mejora con la aplicación de asientos pélvicos moldeados, siendo valorados positivamente por los diferentes profesionales. Tanto los profesores como los fisioterapeutas afirman que los asientos facilitan su trabajo, y son beneficiosos en términos del desarrollo, aumentando la capacidad de interacción en el aula y la autonomía en sedestación.

Palabras Clave

Niño discapacitado, parálisis cerebral, pelvis, displasia de cadera, equilibrio postural.

Abstract

Objective

To assess whether pelvis and trunk position and postural control can be improved in children with cerebral palsy (CP) by using pelvic molded seats and to ascertain the opinion in of teachers working with the children.

Material and Methods.

Twelve children with CP aged 5 to12 years in three primary schools and three special schools, Murcia, Spain were recruited for the study. Prescription of molded pelvic seat adapted to children with CP in a school setting. To ascertain the opinions of the various professional working with the children on this positioning system. We measured the angle of obliquity and rotation of the pelvis and lateral displacement of the trunk in all subjects, and administered the Coordination and Equilibrium Test (CET) especially made for this study. The Manual Ability Classification System (MACS) and the score for the Gross Motor Function Measure (GMFM) were also recorded.

Results. The use of pelvic molded seats improved pelvis obliquity ($Z:-2.831$; $p:0.01$), pelvis rotation ($Z:-2.014$; $p:0.04$) and trunk inclination ($Z:-2.20$; $p:0.03$), and reduced deviations of the pelvis and trunk ($t(10):-6.167$; $p<0.01$).

Conclusion. Alignment of the pelvis and trunk improved with the use of the pelvic molded seats, which were well evaluated by the professionals involved. Both teachers and physiotherapists emphasised that the intervention lightened their workload and was beneficial in terms of student development, increasing the capacity for classroom interaction and their autonomy.

Keywords

Disabled children, cerebral palsy, pelvis, hip dislocation, postural balance.

DISCUSIÓN GENERAL

7. Discusión General

En relación al primer estudio, el principal objetivo ha sido valorar la efectividad de las ayudas técnicas en niños con discapacidad motora. La mayoría de los estudios revisados confirman la efectividad de las mismas en la actividad muscular, la función motora gruesa, la postura y el análisis de la marcha, con diferencias en cuanto a la intensidad, duración del tratamiento, las variables revisadas y los instrumentos de evaluación.

Las órtesis de tobillo y pie, las ayudas para la movilidad y los sistemas de posicionamiento para la bipedestación y la sedestación fueron las ayudas técnicas más valoradas.

Según esta revisión, las órtesis de tobillo y pie y las ayudas a la movilidad son favorables para la función motora gruesa, la marcha, el gasto de energía, la postura y el equilibrio. Sin embargo, en algunos estudios se observa una falta de precisión en el tipo, características de las órtesis y en la valoración de la calidad del movimiento^{1,2}. La selección de niños con diferentes patologías así como el reducido tamaño muestral de algunos estudios³⁻¹², sugieren que los resultados deban de ser tomados específicamente para cada sujeto de la muestra.

Los estudios relacionados con los sistemas de posicionamiento y la bipedestación muestran resultados favorables en el desarrollo de las caderas, la densidad mineral ósea y la marcha^{13,14}. Caulton et al.¹³ apoyan el uso de bipedestadores para aumentar la densidad ósea en la columna vertebral y reducir el número de fracturas en un estudio realizado en 26 niños con PC sin capacidad de marcha. Para Martinsson y Himmelmann¹⁵, la aplicación diaria de bipedestadores entre una hora y una hora y media previene el incremento del porcentaje de migración en las caderas y mantiene la longitud muscular en niños con PC sin cirugía. Zabel et al.¹⁰ defienden el uso de estos sistemas de posicionamiento para mejorar el patrón de marcha en los niños con PC con un nivel II y III en el GMFCS. Además, varios estudios recomiendan valorar su aplicación en los centros escolares y recoger la percepción de los diferentes profesionales que trabajan con niños con discapacidad motora¹⁶⁻¹⁸.

En relación a las ayudas para mejorar la sedestación, los resultados de esta revisión son favorables para la posición de las caderas, la postura, el rendimiento en actividades lúdicas y la alimentación¹⁹⁻²². En la valoración de la postura, Vekerdi²² destaca la dificultad de evaluar los cambios producidos en las curvaturas de la columna tras la aplicación de una órtesis rígida para el tronco y la pelvis en niños sin capacidad para mantener una sedestación sin apoyo, debido a la falta de una metodología estandarizada. McDonald y Surtees²⁰ no encontraron cambios en la postura en la sedestación de

niños con PC que utilizaron un refuerzo acolchado en el sacro y un sistema de control de las rodillas con la finalidad de controlar la posición de la pelvis.

Sin embargo, ningún estudio ha valorado los cambios producidos en el control postural y la manipulación. En ambos casos, se necesitan de una base de soporte estable en los miembros inferiores y una simetría en la pelvis en los tres planos del espacio para poder desarrollar el equilibrio estático, el equilibrio dinámico y la coordinación óculo-manual y mano-objeto necesarios para el desarrollo de las actividades funcionales y de la vida diaria.

En gran parte de los estudios incluidos en la revisión, los sujetos fueron seleccionados en función del grado de discapacidad que presentaban, de forma que las muestras fueran lo mas homogéneas posibles. Sin embargo, este factor no siempre se ha tenido en cuenta en algunos estudios^{1,3,4,12,23}.

Un gran número de los estudios recogidos en la revisión no contaron con un grupo control. Este dato nos indica la dificultad de la investigación en Fisioterapia debido, entre otros factores, a las consideraciones éticas de proporcionar o no un tratamiento a un grupo control, la selección de dos o mas grupos con la misma etiología y clasificación sin la existencia de alteraciones concomitantes asociadas, la dificultad en encontrar una terminología clara y precisa para clasificar funcionalmente a los sujetos de una determinada patología y de otros aspectos de naturaleza económica, social y cultural.

En relación a la función motora gruesa y el control postural en la sedestación de niños con PC, este estudio proporciona información sobre la relación entre el control postural en sedestación valorado con la LSS y la función motora gruesa según el GMFCS. Chung et al.²⁴ recomendaron, en futuras líneas de investigación, el estudio de la función motora con estas escalas para describir con mayor precisión el grado de severidad motriz.

Los niños con mayor capacidad para mantener una sedestación estable y desplazar el tronco (LSS VI-VIII) caminaron tanto sin limitación como con alguna dificultad (GMFCS I-II). En este estudio, un gran porcentaje de niños con problemas para caminar largas distancias, correr y saltar (GMFCS II) presentaron además alteraciones en el control del tronco para poder desplazarse lateralmente (LSS VII). En cambio, los niños capaces de mantener la sedestación sin apoyo pero sin realizar movimientos con el tronco y los que necesitaron un apoyo en pelvis (LSS IV-V), caminaron en su mayoría con limitaciones y utilizaron alguna ayuda técnica para la movilidad (GMFCS III-IV). Los niños clasificados en los niveles III-V del GMFCS presentaron mayores diferencias en los

resultados en relación al control postural en sedestación, mientras que aquellos con mayores limitaciones para mantener el control postural en sedestación (GMFCS V) necesitaron ser transportados en una silla de ruedas manual o utilizaron una silla de ruedas autopropulsada. Teniendo en cuenta que sólo el 28,7% de la muestra del estudio fue clasificada en los niveles IV y V del GMFCS, de los resultados obtenidos se desprende que la LSS puede ser utilizado para discriminar con mayor precisión el grado de afectación motriz de los niños con PC y con mayores limitaciones funcionales, en relación al control postural en sedestación. Estos dos sistemas de clasificación pueden ser utilizados para describir con mayor precisión las capacidades y limitaciones de los niños con PC en relación a las funciones motoras gruesas, predecir el desarrollo motor, obtener información clínica para proporcionar una respuesta específica a estas limitaciones y evaluar la eficacia de aquellos tratamientos dirigidos a aumentar las capacidades funcionales en todas aquellas actividades que requieren de una sedestación estable.

En relación al análisis entre el GMFCS y la clasificación de la PC realizada por la SCPE según la distribución de la espasticidad, este estudio ha aportado resultados sobre la relación entre los niveles que describen el grado de funcionalidad y la distribución de las alteraciones del tono muscular en estos niños. Varios estudios apoyan el uso de esta clasificación de la PC frente a la tradicional basada en la topografía o la lesión motora, ya que por sí sola no es suficiente para predecir el desarrollo motor, especialmente en niños con diplegia espástica, por lo que se prefiere la clasificación bilateral o unilateral espástica para la PC²⁵⁻²⁷.

Los niños con PC bilateral fueron clasificados en todos los niveles del GMFCS, aunque con un mayor porcentaje en el nivel V, mientras que los niños con PC unilateral se clasificaron principalmente en el nivel I.

Bousquet y Hägglund²⁷ encontraron que los niños con PC unilateral espástica no necesitaron de adaptaciones para la sedestación y que por tanto este subtipo predice mejor el rendimiento en sedestación que en niños con PC bilateral espástica. Los niños con PC bilateral espástica se distribuyeron en todos los niveles del GMFCS, por lo que estos autores consideraron que para este tipo de niños este subtipo no aporta suficiente información en relación al desarrollo de la sedestación. En este estudio, la mayoría de niños clasificados en un nivel entre el II y el IV del GMFCS presentaron un PC bilateral espástica.

En relación al análisis entre la LSS y la SCPE según la distribución de la espasticidad, la mayoría de niños con PC unilateral espástica fueron capaces de mantener una sedestación independiente y

desplazar el tronco en varias direcciones (Nivel VIII). En cambio, los niños con PC bilateral espástica se distribuyeron por todos los niveles del LSS aunque con mayor porcentaje en el nivel VIII. Teniendo en cuenta que la PC bilateral incluye a niños con diplegía y tetraplegia espástica, utilizamos la LSS para identificar con mayor precisión clínica el grado de funcionalidad en relación al control postural en sedestación en este tipo de niños. Los niños con tetraplegia espástica estarían representados en los niveles inferiores de la LSS, mientras que los niños con diplegia se clasificarían en los niveles superiores. En la práctica clínica, es difícil diferenciar entre una diplegia espástica severa de una tetraplegia, por lo que en nuestro estudio utilizamos la clasificación del SCPE, que simplifica la terminología y el diagnóstico de los niños con PC espástica.

En el análisis de la PC diskinética de acuerdo a la clasificación de la SCPE con el GMFCS y la LSS, no encontramos una relación significativa entre este tipo de PC y las dos escalas. Aunque la clasificación de la PC según SCPE proporciona una terminología clara y precisa en relación a la espasticidad, en la práctica clínica es difícil de encontrar una distonía que no tenga un componente atáxico o atetósico asociado, lo que dificulta el diagnóstico en este tipo de niños.

La mayoría de niños con coreo-atetosis presentaron una sedestación independiente (Nivel VIII en la LSS) con algunas limitaciones funcionales (Niveles I-II del GMFCS). Estos resultados sugieren que, aunque la coreo-atetosis se suele acompañar de hipotonía que disminuye la estabilidad postural, los niños con esta afectación utilizan los movimientos incontrolados producidos fundamentalmente en la musculatura distal para recuperar el equilibrio y mantener la postura. En la mayor parte de los casos, estos niños no necesitarán de adaptaciones para la sedestación.

En cambio, la PC distónica se distribuye en casi todos los niveles del GMFCS y de la LSS y por tanto, en este estudio, esta relación no proporciona suficiente información sobre el desarrollo del control postural en sedestación en niños con PC.

Respecto al estudio del asiento pélvico moldeado, valoramos la efectividad de la aplicación de esta ayuda técnica sobre la posición de la pelvis, tronco y el equilibrio en la sedestación de niños con PC. Varios autores defienden la utilización de sistemas adaptados para la sedestación con la finalidad de mejorar la postura y el control cefálico^{22,28}. Los resultados de este estudio apoyan la efectividad de los asientos de escayola para mejorar la alineación de la pelvis y el tronco en aquellos casos en los que existe un control postural insuficiente, una asimetría en el tono muscular y una falta de equilibrio en sedestación. En relación a la posición de la pelvis y las caderas, Picciolini

et al.²⁹ propone la utilización de asientos moldeados de escayola como tratamiento conservador en la prevención de la displasia de caderas.

Los resultados obtenidos en el TCE refuerzan la utilización de los asientos pélvicos moldeados en relación a los cambios producidos en el tronco y el equilibrio. En la misma línea, otros autores apoyan el uso de sistemas adaptados para la sedestación con al finalidad de reducir la escoliosis mejorando el alineamiento de tronco durante el tiempo de tratamiento³⁰⁻³². La adquisición de la simetría y estabilidad de la pelvis y del tronco en sedestación favorecerán el desarrollo de las actividades de alcance y manipulación en niños con PC.

En nuestro estudio, los niños que utilizaron además de los asientos pélvicos moldeados, bipedestadores y ayudas para la movilidad, obtuvieron mejores resultados que aquellos que sólo utilizaron el asiento adaptado. Pountney et al.¹⁹ valoraron la efectividad de varios sistemas de posicionamiento sobre el desarrollo de las caderas en un estudio de cohorte prospectivo con 39 niños con PC menores de 18 meses, encontrando una disminución en los problemas de caderas en el grupo de intervención. Los resultados de este estudio sugieren que el uso de varios sistemas de posicionamiento favorece el desarrollo del control postural incrementando la posibilidad de que niños con PC adquieran una sedestación funcional.

Para valorar la asociación entre la función motora gruesa y la habilidad manual como consecuencia de la aplicación de los asientos pélvicos, utilizamos el GMFCS y el MACS. En el estudio encontramos una mayor limitación en la función motora gruesa que en la habilidad manual en niños con PC bilateral espástica. Gunel et al.³³ y Carnahan et al.³⁴ encontraron resultados similares en estudios realizados a partir de registros en 185 y 359 niños con PC. Estos datos sugieren que la alteración de las actividades motoras en los miembros inferiores es mayor que las de las actividades en los miembros superiores. Aunque las dos escalas tiene como finalidad describir lo que el niño que capaz de realizar en las actividades de la vida cotidiana, mas que su máxima capacidad o rendimiento en una determinada actividad, la habilidad manual esta mas relacionada con el nivel cognitivo y el control motor voluntario, aumentando las diferencias entre lo que un niño puede hacer (la capacidad) y lo que hace en las actividades de la vida diaria, siendo esto último lo que valora el MACS. En cambio, algunos autores del GMFCS afirman que capacidad y rendimiento están más relacionados con la función motora gruesa³⁵.

La revisión de la literatura publicada relacionada con los objetivos y beneficios de la aplicación de los sistemas de posicionamiento en el entorno escolar, sugerían recoger la información que tienen

sobre estos dispositivos los tutores y el resto de profesionales que trabajan con niños con PC escolarizados. Son cada vez mas los estudios que centran la atención tanto en aspectos relacionados con la satisfacción y la calidad de vida como en la corrección de la postura en los sistemas de posicionamiento^{16-18,22}. Por esta razón, llevamos a cabo una encuesta de percepción del empleo de los asientos de escayola y otras ayudas técnicas en los niños con PC en los centros educativos en los que se llevó a cabo el estudio. En general, el tratamiento con los asientos de escayola fue valorada positivamente en relación al desarrollo, la interacción y autonomía de los niños escolarizados con PC.

Limitaciones de los Estudios

La revisión sistemática estuvo centrada en el contenido de la literatura revisada (que incluye artículos en inglés y español, con las palabras claves y las bases de datos especificadas), omitiendo los estudios de casos, estudios descriptivos y cualitativos, revisión de la literatura, informes y tesis doctorales no publicadas. Además, se han podido quedar al margen de la búsqueda aquellos estudios publicados en otros idiomas o bases de datos.

En el estudio sobre el análisis de la sedestación y la efectividad de los asientos pélvicos moldeados no se pudo contar con la participación de todos los centros educativos de la Región de Murcia con niños con PC escolarizados. Este factor supuso una limitación en el número total de los participantes incluidos en la muestra.

En el caso de los asientos de escayola, el pronóstico en relación a la marcha y otras áreas del desarrollo neuromotor de los niños que participaron en el estudio fueron factores que han podido influir en los resultados obtenidos. Además, la situación económica, administrativa y otros factores relacionados con la organización de los centros educativos públicos de la Región de Murcia durante la realización de este estudio, han impedido la posibilidad de incluir un grupo control con el que comparar los resultados obtenidos en la muestra del estudio.

Consideraciones para futuras investigaciones

Este estudio proporciona evidencia que apoya la aplicación de ayudas técnicas en el tratamiento del niño con discapacidad motora, la relevancia de la valoración clínica de la sedestación en niños con PC y el análisis de la efectividad de los asientos pélvicos moldeados.

En relación a la calidad metodológica, es aconsejable realizar estudios con grupos control, definir las características funcionales de la muestra y los rangos de edad incluidos en los estudios.

Además, utilizar instrumentos de valoración con buenas propiedades psicométricas permitirá determinar los cambios producidos en la cantidad y calidad de movimiento como consecuencia de la aplicación de una ayuda técnica.

El diseño de estudios que valoren la efectividad de varios sistemas de posicionamiento contribuirá al desarrollo de programas de tratamiento dirigidos a la prevención de deformidades en niños con PC.

Finalizado el tiempo de tratamiento, sería interesante realizar un seguimiento a largo plazo en la valoración de los asientos adaptados y en otras ayudas técnicas para analizar si los cambios producidos se mantienen a lo largo del tiempo.

Por último, habría que considerar la percepción del niño, la familia, los factores sociales y ambientales que podrían influir en los resultados de la efectividad de la ayuda técnica que se pretende valorar.

Implicaciones para la Práctica Clínica

La adquisición de la estabilidad de la pelvis y la parte inferior del cuerpo resulta indispensable para que el niño con una alteración neuromotriz desarrolle una sedestación funcional. Esto supone la prevención en la aparición o el progreso de alteraciones ortopédicas como la escoliosis desarrollada por la pérdida en la simetría y la posición de la pelvis y una displasia de caderas, con las consecuencias que esto puede producir en relación a la función respiratoria y digestiva. Además, permite el desarrollo de la manipulación y la coordinación óculo-manual necesarias para la realización de actividades funcionales.

El estudio sobre la valoración de la sedestación en niños con PC a través de instrumentos de valoración y clasificación validados y con buena fiabilidad permitirá realizar un mejor pronóstico sobre el desarrollo neuromotor y funcional en este tipo de niños, facilitando la toma de decisiones clínicas y los programas de tratamiento dirigidos a mejorar sus capacidades funcionales.

Nuestro estudio proporciona resultados que apoyan el uso de los asientos pélvicos moldeados en escayola para mejorar la posición de la pelvis y el tronco en niños con PC.

7.1. Bibliografía

1. Lampe R, Mitternacht J, Schrödl S, Gerdesmeyer L, Natrath M, Gradinger R. Influence of orthopaedic-technical aid on the kinematics and kinetics of the knee joint of patients with neuro-orthopaedic diseases. *Brain Dev-Jpn.* 2004;26: 219–26.
2. Dursun E, Dursun N, Alican D. Ankle-foot orthoses. Effect on gait in children with cerebral palsy. *Disabil Rehabil.* 2002;24:345-47.
3. Jones MA, McEwen IR, Neas BR. Effects of power wheelchairs on the development and function of young children with severe motor impairments. *Pediatr Phys Ther.* 2012;24:131-40.
4. Bartonek A, Eriksson M, Gutierrez-Farewik EM. Effects of carbon fibre spring orthoses on gait in ambulatory children with motor disorders and plantarflexor weakness. *Dev Med Child Neurol.* 2007;49:615-20.
5. Park ES, Park CI, Kim JY. Comparison of anterior and posterior walkers with respect to gait parameters and energy expenditure of children with spastic diplegic cerebral palsy. *Yonsei Med J.* 2001;42:180-84.
6. Konop KA, Striffling KM, Wang M, Cao K, Eastwood D, Jackson S et al. Upper extremity kinetics and energy expenditure during walker-assisted gait in children with cerebral palsy. *Acta Orthop Traumatol.* 2009;43:156-64.
7. Kelly S. Oxygen cost, walking speed, and perceived exertion in children with cerebral palsy when walking with anterior and posterior walkers. *Pediatr Phys Ther.* 2002;14:159-61.
8. Toms B, Harrison B, Bower E. A pilot study to compare the use of prototypes of multipositional paediatric walking sticks and tripods with conventional sticks and tripods by children with cerebral palsy. *Child Care Hlth Dev.* 2006;33:96–106.
9. Flanagan A, Krzak, Peer M, Johnson P, Urban M. Evaluation of short-term intensive orthotic garment use in children who have cerebral palsy. *Pediatr Phys Ther.* 2009; 21:201-04.

10. Zabel RJ, Salem Y, Lovelace-Chandler V, McMillan AG. Effects of prolonged standing on gait in children with spastic cerebral palsy. *Phys Occup Ther Pediatr*. 2010;30:54-65.
11. Ridgewell E, Sangeux M, Bach T, Baker R. A new method for measuring AFO deformation, tibial and footwear movement in three dimensional gait analysis. *Gait Posture*. 2013;38:1074-6.
12. Kim SG, Ryu YU, Je HD, Jeong JH, Kim HD. Backward walking treadmill therapy can improve walking ability in children with spastic cerebral palsy: a pilot study. *Int J Rehabil Res*. 2013;36:246-52.
13. Caulton JM, Ward KA, Alsop CW, Dunn G, Adams JE, Mughal MZ. A randomised controlled trial of standing programme on bone mineral density in non-ambulant children with cerebral palsy. *Arch Dis Chil*. 2004;89:131–35.
14. Macias L. The Effects of the Standing Programs with Abduction for Children with Spastic Diplegia. Abstracts of Platform and Poster Presentation for the 2005 Combined Sections Meeting. *Pediatr Phys Ther*. 2005; p. 96.
15. Martinsson C, Himmelmann K. Effect of weight-bearing in abduction and extension on hip stability in children with cerebral palsy. *Pediatr Phys Ther*. 2011; 23:150-57.
16. Paleg GS, Smith BA, Glickman LB. Systematic review and evidence-based clinical recommendations for dosing of pediatric supported standing programs. *Pediatr Phys Ther*. 2013;25:232-47.
17. Taylor K. Factors affecting prescription and implementation of standing-frame programs by school-based physical therapists for children with impaired mobility. *Pediatr Phys Ther*. 2009;21:282-88.
18. Hutton E, Coxon K. 'Posture for learning': meeting the postural care needs of children with physical disabilities in mainstream schools in England-a research into practice exploratory study. *Disability and Rehabilitation*, 2011; 33: 1912–24.

19. 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* 2009;14:116–27.
20. McDonald RL, Surtees R. Longitudinal study evaluating a seating system using a sacral pad and kneeblock for children with cerebral palsy. *Disabil Rehabil.* 2007;29:1041– 47.
21. Rigby PJ, Ryan SE, Campbell KA. Effect of adaptive seating devices on the activity performance of children with cerebral palsy. *Arch Phys Med Rehabil.* 2009;18:1389-95.
22. Vekerdy Z. Management of seating posture of children with cerebral palsy by using thoracic-lumbar-sacral orthosis with non-rigid SIDO frame. *Disabil Rehabil.* 2007;29:1434 – 41.
23. Liu XC, Embrey D, Tassone C, Klingbeil F, Marquez-Barrientos C, et al. Foot and ankle joint movements inside orthoses for children with spastic CP. *J Orthop Res.* 2014;32:531-6.
24. Chung J, Evans J, Lee C, Lee J, Rabbani Y, Roxborough L, et al. Effectiveness of Adaptive Seating on Sitting Posture and Postural Control in Children with Cerebral Palsy. *Pediatr Phys Ther.* 2008; 20:303-17.
25. Himmelmann K, Beckung E, Hagberg G, Uvebrant P. Gross and fine motor function and accompanying impairments in cerebral palsy. *Dev Med Child Neurol.* 2006; 48:417-23.
26. Beckung E, Carlsson G, Carlsdotter S, Uvebrant P. The natural history of gross motor development in children with cerebral palsy aged 1 to 15 years. *Dev Med Child Neurol.* 2007; 49:751-56.
27. Bousquet E, Hägglund G. Sitting and standing performance in a total population of children with cerebral palsy: across-sectional study. *BMC Musculoskelet Disord* 2010, 11:131.
28. Hulme JB, Gallacher K, Walsh J, Niesen S, Waldron D. Behavioural and postural changes observed with the use of adaptive seating by clients with multiple handicaps. *Phys Ther* 1987;67:1060 – 67.

29. Picciolini O, Albisetti W, Cozzaglio M, Spreafico F, Mosca F, Gasparroni V. Postural Management to prevent hip dislocation in children with cerebral palsy. *Hip Int.* 2009;19:1-6.
30. Heller KD, Forst R, Hengtler K. Scoliosis in Duchenne muscular dystrophy. *Prosthet Orthot Int.* 1997;21:202-09.
31. Reidt DT. The effects of the saddle seat on seated postural control and upper-extremity movement in children with cerebral palsy. *Dev Med Child Neurol* 1996;38:805-15.
32. Holms KJ, Michael SM, Solomonidis SE. Management of scoliosis with special seating for the non-ambulant spastic cerebral palsy population – a biomechanical study. *Clin Biomech* 2003;18:480-87.
33. Gunel M, Mutlu A, Tarsulu T, Livanelioglu A. Relationship among the manual ability classification system (MACS), the gross motor function classification system (GMFCS) and the functional status (WeeFIM) in children with spastic cerebral palsy. *Eur J Pediatr.* 2009; 168: 477-85.
34. Carnahan KD, Arner M, Hägglund G. Association between gross motor function (GMFCS) and manual ability (MACS) in children with cerebral palsy. A population-based study of 359 children. *BMC Musculoskelet Disord.* 2007; 8:50.
35. Tieman B, Palisano RJ, Gracely EJ, Rosenbaum PL. Gross motor capability and performance of mobility in children with cerebral palsy: a comparison across home, school, and outdoors/ community settings. *Phys Ther.* 2004, 84:419-29.

CONCLUSIONES

8. Conclusiones

1. La mayoría de los estudios revisados confirman la efectividad de las ayudas técnicas, fundamentalmente en la actividad muscular, la función motora gruesa, la postura y en el desarrollo de la marcha en el niño con discapacidad motora. Es necesario definir con precisión las características de las ayudas técnicas a valorar, la descripción funcional de la muestra así como la metodología empleada.
2. Existe una relación significativa entre la estabilidad en sedestación valorado con la LSS y la capacidad de marcha con y sin ayudas para la movilidad según el GMFCS en niños con PC.
3. El GMFCS y la LSS resultan instrumentos adecuados para describir las capacidades funcionales y las limitaciones en el niño con PC en relación al control postural en sedestación y la movilidad.
4. La clasificación basada en el tipo de PC según la SCPE, la función motora gruesa de acuerdo al GMFCS y el control postural en sedestación valorado con la LSS proporciona información clínica sobre el desarrollo neuromotor de niños con PC.
5. El asiento pélvico moldeado mejora la posición de la pelvis y el tronco, facilitando el desarrollo de una sedestación funcional en los niños con PC estudiados.
6. El asiento pélvico moldeado facilita la alineación, simetría y movilidad de la parte superior del cuerpo, el tronco y las extremidades superiores en los niños con PC y con dificultad para desarrollar ajustes posturales en sedestación evaluados.

RESUMEN

9. Resumen

Introducción

El empleo de ayudas técnicas supone una mejora en la sedestación de los niños con discapacidad motora.

Objetivo

Analizar la relación entre la estabilidad en sedestación y la función motora gruesa, y evaluar la efectividad de los asientos pélvicos moldeados en escayola en niños con Parálisis Cerebral (PC) escolarizados.

Material y Métodos

139 niños con PC escolarizados en centros educativos de la Región de Murcia fueron evaluados con la Level of Sitting Scale (LSS) y el Gross Motor Classification System (GMFCS).

Además, 12 niños recibieron tratamiento fisioterápico con asientos pélvicos moldeados, valorando la inclinación y la rotación pélvica, la desviación lateral del tronco, la función motora gruesa [Gross Motor Function Measure (GMFM)] y el equilibrio [Test de Coordinación y Equilibrio (TCE) diseñado para este estudio].

Resultados

Se encontró relación entre los niveles de la LSS y el GMFCS ($r:-0,86$, $p < 0,01$).

El empleo del asiento pélvico moldeado en escayola mejoró la inclinación ($Z:-2,831$, $p:0,01$) y la rotación ($Z:-2,014$; $p:0,04$) de la pelvis, la inclinación del tronco ($Z:-2,20$; $p:0,03$), y el equilibrio en sedestación ($t(10):-6,167$; $p < 0,01$). En el 83,3% de los casos, la función motora gruesa fue mejor al finalizar el estudio.

Conclusiones

En niños con PC, existe asociación entre el GMFCS y la LSS, y relación entre la estabilidad en sedestación y la capacidad para deambular con o sin ayudas técnicas. La posición de la pelvis, el tronco y el equilibrio en sedestación, mejoran con la aplicación de asientos pélvicos moldeados.

Palabras Claves

Aparatos ortopédicos, Ejecución motora, Equilibrio postural, Parálisis Cerebral

Abstract

Introduction

The use of technical devices is an improvement in the sitting postural control for children with motor disabilities.

Objective

Analyze the relationship between stability in sitting and gross motor function, and evaluate the effectiveness of pelvic molded seats made out of plaster in children with cerebral palsy (CP) in school setting.

Material and Methods.

139 children with CP enrolled at schools in the Region of Murcia were evaluated with the Level of Sitting Scale (LSS) and the Gross Motor Classification System (GMFCS).

In addition, 12 children received physiotherapy treatment with pelvic molded seats, assessing the pelvic tilt and rotation, lateral deviation of the trunk, the gross motor function [Gross Motor Function Measure (GMFM)] and balance [Test Coordination and Balance (TCE) designed for this study].

Results

Relationship between levels of LSS and GMFCS ($r:-0.86$, $p < 0.01$) was found.

The use of pelvic molded seat improved pelvic tilt ($Z:-2.831$; $p:0.01$) and rotation ($Z:-2.014$; $p:0.04$) of the pelvis, lateral deviation of the trunk ($Z:-2.20$; $p:0.03$) and the balance in the sitting position ($t(10):-6.167$; $p < 0.01$). In 83.3% of cases, gross motor function was better at study end.

Conclusions

In children with CP, there is an association between the GMFCS and the LSS, and relationship between the stability in sitting and the ability to walk with or without technical devices. The position of the pelvis, trunk and balance in sitting posture, improve with the application of pelvic molded seats.

Keywords

Orthotic Devices, Motor Skills, Postural Balance, Cerebral Palsy

ANEXOS

**ANEXO I. CONSENTIMIENTO INFORMADO DE LOS CENTROS
EDUCATIVOS PARTICIPANTES EN EL ESTUDIO 2**



Región de Murcia

Consejería de Educación, Cultura y Universidades

Servicio de Atención a la Diversidad

EOEP ESPECÍFICO DISCAPACIDAD MOTORA

T. 968230916

F. 968230916

Secretaría Autonómica de Educación y F.P.

C/ Puente Tocinos,12

30700272@educarm.es

Dirección General de Promoción Educativa e Innovación

30.006 Murcia

Estimado Sr/a:

Desde el Equipo Específico de Orientación Psicopedagógica (EOEP) de Deficiencia Motora de la Consejería de Educación de la Comunidad Autónoma de Murcia y la Facultad de Medicina de la Universidad de Murcia, estamos llevando a cabo un estudio sobre la postura que adoptan los niños con Parálisis Cerebral escolarizados sentados en su silla de aula denominado “Asociación entre la función motora gruesa y la sedestación en niños con Parálisis Cerebral.” Dicho estudio esta coordinado por D. Sergio Montero Mendoza, con DNI: 34835482G, Fisioterapeuta del EOEP de Deficiencia Motora y miembro del grupo de investigación en Fisioterapia, Ejercicio Físico, Salud y Dependencia de la Universidad de Murcia.

El objetivo del estudio es analizar la sedestación en niños con Parálisis Cerebral escolarizados a través de escalas categóricas basadas principalmente en la observación del comportamiento del alumno en sedestación en su silla de aula.

Considerando la importante labor que lleva a cabo en la dirección de su centro atendiendo a niños con Parálisis Cerebral durante la jornada escolar, le solicitamos su colaboración mediante la siguiente autorización para que dicho estudio se pueda llevar a cabo con la colaboración del Fisioterapeuta de su centro, D._____.

Mediante este documento confirmo que he recibido la suficiente información escrita y verbal por el coordinador del estudio y autorizo la realización del mismo.

En Murcia, a....de... de 20

Fdo: D._____

Director CEIP:

**ANEXO II. CONSENTIMIENTO INFORMADO PADRES/TUTORES DE LOS
ALUMNOS PARTICIPANTES EN EL ESTUDIO 2**



Región de Murcia

Consejería de Educación, Cultura y Universidades

Secretaría Autonómica de Educación y F.P.

Dirección General de Promoción Educativa e Innovación

Servicio de Atención a la Diversidad

EOEP ESPECÍFICO DISCAPACIDAD MOTORA

C/ Puente Tocinos,12

30.006 Murcia

T. 968230916

F. 968230916

30700272@educarm.es

Estimado Sr/a:

Desde el Equipo Específico de Orientación Psicopedagógica (EOEP) de Deficiencia Motora de la Consejería de Educación de la Comunidad Autónoma de Murcia y la Facultad de Medicina de la Universidad de Murcia, estamos llevando a cabo un estudio sobre la postura que adoptan los niños con Parálisis Cerebral escolarizados sentados en su silla de aula denominado “Asociación entre la función motora gruesa y la sedestación en niños con Parálisis Cerebral.” Dicho estudio esta coordinado por D. Sergio Montero Mendoza, con DNI: 34835482G, Fisioterapeuta del EOEP de Deficiencia Motora y miembro del grupo de investigación en Fisioterapia, Ejercicio Físico, Salud y Dependencia de la Universidad de Murcia.

El objetivo del estudio es analizar la sedestación en niños con Parálisis Cerebral escolarizados a través de escalas categóricas basadas principalmente en la observación del comportamiento del alumno en sedestación en su silla de aula.

Mediante la siguiente autorización, confirmo que he recibido la suficiente información escrita y verbal por el coordinador del estudio para autorizar la participación de mi hijo/a _____ en el citado estudio.

Del mismo modo, autorizo para que D. Sergio Montero Mendoza pueda hacer uso de los datos e imágenes con una finalidad científica, que serán protegidos de acuerdo a la Ley Orgánica Reguladora 15/99 de 1 de Diciembre de protección de datos personales y a llevar a cabo los controles periódicos pertinentes durante la realización del estudio.

En Murcia, a....de... de 20

Fdo: D. _____

Madre/Padre/Tutor

**ANEXO III. CONSENTIMIENTO INFORMADO DE LOS CENTROS
EDUCATIVOS PARTICIPANTES EN EL ESTUDIO 3**



Región de Murcia

Consejería de Educación, Cultura y Universidades

Secretaría Autonómica de Educación y F.P.

Dirección General de Promoción Educativa e Innovación

Servicio de Atención a la Diversidad

EOEP ESPECÍFICO DISCAPACIDAD MOTORA

C/ Puente Tocinos,12

30.006 Murcia

T. 968230916

F. 968230916

30700272@educarm.es

Estimado Sr/a:

Desde el Equipo Específico de Orientación Psicopedagógica (EOEP) de Deficiencia Motora de la Consejería de Educación de la Comunidad Autónoma de Murcia y la Facultad de Medicina de la Universidad de Murcia, estamos llevando a cabo un estudio sobre la postura que adoptan los niños con Parálisis Cerebral escolarizados sentados en su silla de aula denominado “Efectividad del asiento pélvico moldeado en escolares con Parálisis Cerebral.” Dicho estudio esta coordinado por D. Sergio Montero Mendoza, con DNI: 34835482G, Fisioterapeuta del EOEP de Deficiencia Motora y miembro del grupo de investigación en Fisioterapia, Ejercicio Físico, Salud y Dependencia de la Universidad de Murcia.

El objetivo del estudio es evaluar si la posición de la pelvis, el tronco y el equilibrio mejoran como consecuencia de la aplicación de asientos pélvicos adaptados en sillas de aula en niños con Parálisis Cerebral escolarizados.

Considerando la importante labor que lleva a cabo en la dirección de su centro, le solicitamos su colaboración mediante la siguiente autorización, para que dicho estudio se pueda llevar a cabo con la colaboración del Fisioterapeuta de su centro, D._____ y los profesores/as que atienden a los niños con Parálisis Cerebral en el aula.

Mediante este documento confirmo que he recibido la suficiente información escrita y verbal por el coordinador del estudio y autorizo la realización del mismo.

En Murcia, a....de... de 20

Fdo: D._____

Director CEIP:

**ANEXO IV: CONSENTIMIENTO INFORMADO PADRES/TUTORES DE
LOS ALUMNOS PARTICIPANTES EN EL ESTUDIO 3**



Región de Murcia

Consejería de Educación, Cultura y Universidades

Secretaría Autonómica de Educación y F.P.

Dirección General de Promoción Educativa e Innovación

Servicio de Atención a la Diversidad

EOEP ESPECÍFICO DISCAPACIDAD MOTORA

C/ Puente Tocinos,12

30.006 Murcia

T. 968230916

F. 968230916

30700272@educarm.es

Estimado Sr/a:

Desde el Equipo Específico de Orientación Psicopedagógica (EOEP) de Deficiencia Motora de la Consejería de Educación de la Comunidad Autónoma de Murcia y la Facultad de Medicina de la Universidad de Murcia, estamos llevando a cabo un estudio sobre la postura que adoptan los niños con Parálisis Cerebral escolarizados sentados en su silla de aula denominado “Efectividad del asiento pélvico moldeado en escolares con Parálisis Cerebral.” Dicho estudio esta coordinado por D. Sergio Montero Mendoza, con DNI: 34835482G, Fisioterapeuta del EOEP de Deficiencia Motora y miembro del grupo de investigación en Fisioterapia, Ejercicio Físico, Salud y Dependencia de la Universidad de Murcia.

El objetivo del estudio es evaluar si la posición de la pelvis, el tronco y el equilibrio mejoran como consecuencia de la aplicación de asientos pélvicos adaptados en sillas de aula en niños con Parálisis Cerebral escolarizados.

Mediante la siguiente autorización, confirmo que he recibido la suficiente información escrita y verbal por el coordinador del estudio para autorizar la participación de mi hijo/a _____ en el citado estudio.

Del mismo modo, autorizo para que D. Sergio Montero Mendoza pueda hacer uso de los datos e imágenes con una finalidad científica, que serán protegidos de acuerdo a la Ley Orgánica Reguladora 15/99 de 1 de Diciembre de protección de datos personales y a llevar a cabo los controles periódicos pertinentes durante la realización del estudio.

En Murcia, a....de... de 20

Fdo: D. _____

Madre/Padre/Tutor

**ANEXO V. CONSENTIMIENTO INFORMADO PROFESORES
PARTICIPANTES EN EL ESTUDIO 3**



Región de Murcia

Consejería de Educación, Cultura y Universidades

Secretaría Autonómica de Educación y F.P.

Dirección General de Promoción Educativa e Innovación

Servicio de Atención a la Diversidad

EOEP ESPECÍFICO DISCAPACIDAD MOTORA

C/ Puente Tocinos,12

30.006 Murcia

T. 968230916

F. 968230916

30700272@educarm.es

Estimado Sr/a:

Desde el Equipo Específico de Orientación Psicopedagógica (EOEP) de Deficiencia Motora de la Consejería de Educación de la Comunidad Autónoma de Murcia y la Facultad de Medicina de la Universidad de Murcia, estamos llevando a cabo un estudio sobre la postura que adoptan los niños con Parálisis Cerebral escolarizados sentados en su silla de aula denominado “Efectividad del asiento pélvico moldeado en escolares con Parálisis Cerebral.” Dicho estudio esta coordinado por D. Sergio Montero Mendoza, con DNI: 34835482G, Fisioterapeuta del EOEP de Deficiencia Motora y miembro del grupo de investigación en Fisioterapia, Ejercicio Físico, Salud y Dependencia de la Universidad de Murcia.

Considerando la importante labor que lleva a cabo en el centro con el niño durante la jornada escolar, le solicitamos su colaboración mediante el cumplimiento del siguiente registro en aquellos momentos en que el coordinador del estudio se lo indique.

Mediante este documento confirmo que he recibido la suficiente información escrita y verbal por el coordinador del estudio y autorizo la colaboración en el mismo.

En Murcia, a....de... de 20

Fdo: D. _____

Profesor/a CEIP/CPEE

ANEXO VI. REGISTRO EVALUACIÓN PARA PROFESORES ESTUDIO 3

CLASIFICACIÓN DE LAS HABILIDADES MANUALES EN TAREAS ESCOLARES PARA NIÑOS CON PARÁLISIS CEREBRAL

Nombre Profesor/a:

Nombre niño/a:

Horas semanales que trabaja con el alumno/a:

¿Desde que curso académico es tutor/profesor del niño?:

Colegio:

Fecha:

**A CONTINUACIÓN SEÑALE O SUBRAYE EL NIVEL EN QUE SE ENCUENTRA EL NIÑO EN FUNCIÓN DE SUS HABILIDADES MANUALES EN LAS TAREAS ESCOLARES QUE LLEVA A CABO.
EN LA PÁGINA SIGUIENTE VIENEN DETALLADAS LAS DIFERENCIAS ENTRE LOS CINCO NIVELES**

I. Manipula objetos fácil y exitosamente

En su mayoría, limitaciones en la facilidad para la realización de tareas manuales que requieren velocidad y agudeza. Sin embargo ninguna limitación en habilidades manuales, sin restricción de la independencia en las actividades diarias.

II. Manipula la mayoría de los objetos pero con un poco de reducción en la calidad y/o velocidad del y logro

Ciertas actividades pueden ser evitadas o ser obtenidas con alguna dificultad; pueden emplearse formas alternativas de ejecución de las habilidades manuales, usualmente no hay restricción en la independencia de las actividades de la vida diaria. Alcanzar y manipular objetos está limitado. Ellos no pueden ejecutar ciertas habilidades y su grado de independencia está relacionado al soporte en el ambiente.

III. Manipula los objetos con dificultad; necesita ayuda para preparar y/o modificar actividades.

La ejecución es lenta y los logros con éxito limitado en calidad y cantidad. Las actividades son realizadas independientemente si estas han sido organizadas o adaptadas.

IV. Manipula una limitada selección de objetos fácilmente manipulables en situaciones adaptadas.

Ejecuta parte de las actividades con esfuerzo y con éxito limitado. Requiere soporte continuo y asistencia y/o equipo adaptado aún para logros parciales de la actividad.

V. No manipula objetos y tiene habilidad severamente limitada para ejecutar aún acciones sencillas.

Requiere asistencia total.

Distinciones entre Niveles I y II

Los niños en Nivel I tienen limitaciones en la manipulación de objetos muy pequeños, pesados o frágiles que demandan un control motor fino minucioso, o excelente coordinación en manos. Las limitaciones pueden también involucrar la ejecución en situaciones nuevas y desconocidas. Los niños en el nivel II ejecutan casi las mismas actividades que los del Nivel I, pero la calidad de la ejecución es menor o la ejecución es más lenta. Las diferencias funcionales entre las manos pueden limitar la efectividad de la ejecución. Los niños en el nivel II comúnmente tratan de simplificar la manipulación de los objetos, por ejemplo usando una superficie para soporte, en vez de manipular los objetos con ambas manos.

Distinciones entre Niveles II y III

Los niños en el nivel II manipulan la mayoría de los objetos, sin embargo la calidad de la ejecución es lenta o reducida. Los niños en el Nivel III comúnmente necesitan ayuda para preparar la actividad y/ requieren ajustes en su ambiente debido a que su habilidad para alcanzar y manipular objetos está limitada. Ellos no pueden ejecutar ciertas habilidades y su grado de independencia está relacionado al soporte en el ambiente.

Distinciones entre Niveles III y IV

Los niños en el nivel III pueden ejecutar actividades seleccionadas si la situación es preparada de antemano y si tienen supervisión y tiempo suficiente. Los niños en el Nivel IV necesitan ayuda continua durante las actividades y participar en el mejor de los casos solo en partes de una actividad.

Distinciones entre Niveles IV y V

Los niños en el Nivel IV ejecutan parte de una actividad, sin embargo necesitan ayuda continuamente. Los niños en el nivel V en el mejor de participar con un simple movimiento en situaciones especiales, por ejemplo, pulsando un botón o, en ocasiones sostener objetos poco exigente.

MUCHAS GRACIAS POR SU COLABORACIÓN

ANEXO VII. TEST COORDINACIÓN Y EQUILIBRIO (TCE) ESTUDIO 3

TEST DE COORDINACION Y EQUILIBRIO

Normas Generales

El niño debe de ser evaluado en el asiento pélvico moldeado y delante de una mesa de su aula. Los pies deben de estar en contacto sobre una superficie de apoyo. Los ítems deben de ser evaluados en una sala en la medida de lo posible libre de distracciones. Se podrán utilizar juguetes y/o aquellos materiales que estimulen al niño el control de cabeza y los movimientos de los miembros superiores.

El orden de administración de los ítems puede ser alterado en función de las preferencias del niño y el evaluador.

Cada uno de los ítems de puntúa de la siguiente forma:

2. Ejecuta el movimiento.
1. Inicia o realiza parcialmente el movimiento.
0. No realiza el movimiento.

1. Enderezamiento de la cabeza hasta la vertical en la línea media	
0	No es capaz de enderezar la cabeza
1	Es capaz de enderezar la cabeza pero se desvía unos 10° de la línea media
2	Endereza la cabeza hasta la vertical y en la línea media

2. Alineación y enderezamiento de la cabeza y el tronco para mantener la sedestación	
0	No es capaz de alinear la cabeza y el tronco.
1	Es capaz de enderezar la cabeza y el tronco pero se desvía unos 10 ° de la línea media
2	Endereza la cabeza y el tronco en la línea media

3. Movimientos libres de la cabeza en la línea media: giros a ambos lados (que pueden ser con apoyo de cintura escapular)	
0	No es capaz de realizar giros de la cabeza
1	Gira la cabeza con movimientos asociados de flexión o extensión de cuello
2	Gira la cabeza a ambos lados en la línea media

4. Equilibrio estático global con el tronco en la línea media (que puede ser con y sin apoyos de los brazos en la mesa)	
0	No es capaz de mantener el equilibrio
1	Es capaz de mantener el equilibrio pero con una desviación del tronco de unos 10° de la línea media
2	Es capaz de mantener el equilibrio en estática

5. Equilibrio dinámico: Con movimientos de los miembros superiores para alcanzar objetos próximos (por ejemplo, hasta la mitad de la mesa o al menos 30° de inclinación anterior del tronco).	
0	No inicia el movimiento
1	Inicia el movimiento pero no alcanza el objeto o se inclina menos de 30°
2	Se inclina para coger el objeto o realiza 30° de inclinación anterior de tronco y vuelve a la posición de partida

6. Equilibrio dinámico: Con movimientos de los miembros superiores para alcanzar objetos lejanos (por ejemplo, mas de la mitad de la mesa o al menos 45° de inclinación anterior del tronco)

0	No inicia el movimiento
1	Inicia el movimiento pero no alcanza el objeto o se inclina menos de 45°
2	Se inclina para coger el objeto o realiza 45° de inclinación de tronco y vuelve a la posición de partida

7. Equilibrio dinámico: Movimientos de los miembros superiores para alcanzar objetos situados delante y a unos 45° hacia la derecha.

0	No inicia el movimiento
1	Inicia el movimiento pero no alcanza el objeto o se inclina menos de 45°
2	Se inclina para coger el objeto y realiza 45° de inclinación de tronco hacia la derecha y vuelve a la posición de partida

8. Equilibrio dinámico: Movimientos de los miembros superiores para alcanzar objetos situados delante y a unos 45° hacia la izquierda.

0	No inicia el movimiento
1	Inicia el movimiento pero no alcanza el objeto o se inclina menos de 45°
2	Se inclina para coger el objeto y realiza 45° de inclinación de tronco hacia la izquierda y vuelve a la posición de partida

9. Equilibrio dinámico: Movimientos de al menos uno de los miembros superiores cruzando la línea media del cuerpo para alcanzar un objeto.

0	No inicia el movimiento
1	Inicia el movimiento pero no sobre pasa la línea media del cuerpo
2	Cruza la línea media del cuerpo para coger un juguete con uno de los miembros superiores

**ANEXO VIII. ENCUESTA DE PERCEPCIÓN SOBRE EL PROGRAMA DE
POSICIONAMIENTO EN EL AULA
ESTUDIO 3**

Encuesta de Percepción sobre el Programa de Posicionamiento en el Aula

Adaptado de Sáenz N, Rodríguez R. CEE Marques de Vallejo. Logroño La Rioja

Nombre del Profesor:

Años en el centro:

Años en educación especial:

Número de sus alumnos que siguen programa de posicionamiento (incluye férulas de pies y manos, asiento de escayola, bipedestadores y sistemas de posicionamiento en supino):

En relación al alumno:

Por favor, valore del 1 al 5 las siguientes afirmaciones relacionadas con el programa de posicionamiento fisioterápico que sigue el alumno, siendo:

1: totalmente en desacuerdo. 2: parcialmente en desacuerdo. 3: ni de acuerdo ni en desacuerdo. 4: parcialmente de acuerdo. 5: totalmente de acuerdo

AFIRMACIONES	PUNTUACION
1: El programa de posicionamiento facilita el trabajo del profesor con el alumno en el aula	
2. El programa de posicionamiento ofrece al alumno más posibilidades de interacción con el entorno	
3. Considero el programa de posicionamiento beneficioso en términos generales para el desarrollo global de mis alumnos	
4. Considero el tiempo y el esfuerzo que requiere al profesor el programa de posicionamiento bien invertido para el desarrollo global del alumno	
5. El programa de posicionamiento es una experiencia positiva para el alumno	

Observaciones:

Encuesta de Percepción sobre el Programa de Posicionamiento en el Aula

Adaptado de Sáenz N, Rodríguez R. CEE Marques de Vallejo. Logroño La Rioja

Nombre del ATE:

Años en el centro:

Años en educación especial:

Número de sus alumnos que siguen programa de posicionamiento (incluye férulas de pies y manos, asiento de escayola, bipedestadores y sistemas de posicionamiento en supino):

En relación al alumno:

Por favor, valore del 1 al 5 las siguientes afirmaciones relacionadas con el programa de posicionamiento fisioterápico que sigue el alumno, siendo:

1: totalmente en desacuerdo. 2: parcialmente en desacuerdo. 3: ni de acuerdo ni en desacuerdo. 4: parcialmente de acuerdo. 5: totalmente de acuerdo

AFIRMACIONES	PUNTUACION
1: El programa de posicionamiento facilita el trabajo del ATE para la alimentación de los alumnos	
2. El programa de posicionamiento ofrece al alumno más posibilidades de colaboración y seguridad durante la alimentación	
3. Considero el programa de posicionamiento beneficioso en términos generales para el desarrollo global de los alumnos	
4. Considero el tiempo y el esfuerzo que requiere al ATE el programa de posicionamiento bien invertido para el desarrollo global del alumno	
5. El programa de posicionamiento es una experiencia positiva para el alumno	

Observaciones:

Encuesta de Percepción sobre el Programa de Posicionamiento en el Aula

Adaptado de Sáenz N, Rodríguez R. CEE Marques de Vallejo. Logroño La Rioja

Nombre del Fisioterapeuta:

Años en el centro:

Años en educación especial:

Número de sus alumnos que siguen programa de posicionamiento (incluye férulas de pies y manos, asiento de escayola, bipedestadores y sistemas de posicionamiento en supino):

En relación al alumno:

Por favor, valore del 1 al 5 las siguientes afirmaciones relacionadas con el programa de posicionamiento fisioterápico que sigue el alumno, siendo:

1: totalmente en desacuerdo. 2: parcialmente en desacuerdo. 3: ni de acuerdo ni en desacuerdo. 4: parcialmente de acuerdo. 5: totalmente de acuerdo

AFIRMACIONES	PUNTUACION
1: El programa de posicionamiento facilita el trabajo del fisioterapeuta para las actividades de fisioterapia y la autonomía de los alumnos	
2. El programa de posicionamiento ofrece al alumno más posibilidades de colaboración y seguridad durante la alimentación	
3. Considero el programa de posicionamiento beneficioso en términos generales para el desarrollo global de los alumnos	
4. Considero el tiempo y el esfuerzo que requiere al fisioterapeuta el programa de posicionamiento bien invertido para el desarrollo global del alumno	
5. El programa de posicionamiento es una experiencia positiva para el alumno	

Observaciones: