

UNIVERSIDAD MIGUEL HERNÁNDEZ

FACULTAD DE MEDICINA

TRABAJO FIN DE GRADO EN TERAPIA OCUPACIONAL



Sistemas de posicionamiento para el control postural en parálisis cerebral infantil

AUTOR: MARTÍNEZ MUÑOZ, BEATRIZ

Nº de expediente: 509

TUTOR: Pastor Zaplana, José Ángel

Departamento y área: Radiología y Medicina Física

Curso académico: 2015-2016

Convocatoria de junio

Índice

1. Resumen y palabras clave	1
2. Introducción	3
3. Hipótesis	5
4. Objetivos de trabajo	5
5. Material y métodos	6
6. Resultados	7
7. Discusión	12
8. Conclusiones	14
9. Anexo de figuras y tablas	15
10. Referencias bibliográficas	23



1. Resumen y palabras clave

Introducción: El déficit motor característico en parálisis cerebral (PC) conlleva la utilización de sillas de ruedas y sistemas de sedestación especiales, invirtiendo abundantes horas en estos sistemas que, en muchas ocasiones, no están adaptados correctamente. Este hecho provoca el desarrollo de deformidades musculoesqueléticas en cadera y columna. **Objetivos:** analizar la bibliografía acerca de los sistemas de posicionamiento y su influencia en el control postural y la funcionalidad en niños con PC. **Material y métodos:** revisión bibliográfica en Medline, Cochrane, SciELO, Dialnet, OT seeker, PEDro y American Journal of Occupational Therapy. Se incluyen artículos publicados entre 2000 y 2015, donde la población de estudio sean niños menores de 18 años con diagnóstico de PC y con tratamiento de control postural mediante el posicionamiento. **Resultados:** se incluyen 22 artículos que abordan el tratamiento de las deformidades musculoesqueléticas por medio del control postural y posicionamiento en posturas idóneas además de mostrar los beneficios e importancia de una correcta sedestación. **Conclusiones:** a pesar de la importancia y los beneficios que reporta una sedestación adecuada, no se obtienen datos concluyentes acerca del posicionamiento óptimo para evitar el desarrollo de deformidades.

Palabras clave: parálisis cerebral, sedestación, deformidades, control postural

Abstract

Introduction: The characteristic motor deficiency in cerebral palsy (CP) implies the use of wheelchairs and special seating systems, and also the need to spend numerous hours using this systems which, in many cases, are not properly adjusted. This situation causes the development of musculoskeletal deformities of hip and backbone. **Objectives:** The purpose is to analyse the bibliography about the positioning systems and the influence of them in the postural control, as well as the usefulness with children with CP. **Material and methods:** Bibliographic review in Medline, Cochrane, SciELO, Dialnet, OT seeker, PEDro and American Journal of Occupational

Therapy. It includes articles published between 2000 and 2015, in which the study population are children under 18 diagnosed with CP and with treatment to improve postural control by means of positioning. **Results:** It includes 22 articles which present the treatment for the musculoskeletal deformities by means of postural control and positioning in appropriate positions, as well as showing the benefits and the importance of a proper sitting position. **Conclusions:** Despite the importance and the benefits produced by a proper sitting position, there are not conclusive data about the ideal positioning in order to avoid the development of deformities.

Keywords: cerebral palsy, sitting, deformities, postural control



2. Introducción

Se define la parálisis cerebral infantil (PCI) como una alteración del sistema musculoesquelético y neurológico. Esto tiene como consecuencia una alteración de los patrones de movimiento, del tono muscular, del control postural y de las reacciones y respuestas asociadas al movimiento. Estas alteraciones aparecen durante la época fetal o durante los primeros años de vida¹ y puede ser debido a diferentes etiologías: factores prenatales, perinatales y postnatales²

La prevalencia global de parálisis cerebral se sitúa aproximadamente entre 2-3 por cada 1000 nacimientos a término y entre 12 y 64 por cada 1000 niños nacidos prematuramente³

La clasificación de la parálisis cerebral se puede llevar a cabo según el trastorno motor predominante. Según esta clasificación, encontramos la PC espástica, la cual representa el 60 – 70% de los casos, seguida de PC discinética, atáxica, hipotónica y mixta²

Con frecuencia, los trastornos motores anteriormente citados, se acompañan de trastornos sensoriales, cognitivos, de la comunicación, perceptivos y /o de conducta, y/o por epilepsia² variando la predominancia de éstos según la severidad de la lesión.

Además de estos trastornos asociados, también pueden aparecer complicaciones secundarias, siendo las más frecuentes las ortopédicas tales como contracturas musculares, luxación de cadera, presente en el 28-40% de los casos de PC⁴, escoliosis, presente en el 65% de los casos⁴ y osteoporosis; seguido de problemas digestivos; problemas respiratorios², etc.

Las alteraciones ortopédicas son las más comunes ya que están relacionadas directamente con el déficit motor en PC, lo cual provoca que los niños adquieran posturas anormales en sedestación⁵. Todo ello hace aumentar el riesgo de desarrollar deformidades musculoesqueléticas en columna y cadera y en miembros superiores e inferiores. Además, la adopción de posturas inadecuadas hace necesaria la utilización de los brazos y manos como soporte postural, lo que impide que el miembro superior sea utilizado para explorar el entorno que les rodea¹

Todo ello conlleva la utilización de sillas de ruedas en aquellos niños más afectados con dichas alteraciones, invirtiendo la mayor parte de su tiempo en ellas y pocas horas asistiendo a las terapias correspondientes⁵. El tiempo que dedican en sedestación es uno de los factores principales por los que resulta de vital importancia un sistema de sedestación adaptado a las características particulares y regulado a los cambios que se pueden ir produciendo en la persona⁶

Se ha enumerado en la literatura numerosos efectos beneficiosos relacionados con un sistema de sedestación adecuado a pacientes con parálisis cerebral. Una buena sedestación permite a los niños incrementar el control de tronco y cefálico⁵, previene o retrasa la aparición de deformidades musculo-esqueléticas, mejora la función del miembro superior⁶⁻⁹ (habilidades manipulativas) así como las habilidades comunicativas⁵⁻⁷. Además, se produce una mejora significativa en la función respiratoria^{5, 10, 11}. Como resultado se obtiene la participación activa del paciente en las actividades de la vida diaria, profesionales, sociales, recreativas y educativas⁵.

Por todo ello, a lo largo de la literatura numerosos autores destacan la sedestación como uno de los principales factores que contribuyen a mantener una postura correcta y mejorar el control voluntario en personas con PC^{5, 6, 7, 12}

En aquellos casos en los que las alteraciones musculo esqueléticas hayan progresado hacia situaciones irreversibles en las que la función vital del individuo se encuentre comprometida, la intervención quirúrgica es la única solución⁷. En los casos concretos de las deformidades de columna vertebral, se llevan a cabo intervenciones de fusión de vértebras¹³, con el objetivo de impedir de manera permanente la rotación o desviación de éstas. Existen otras intervenciones tales como las inyecciones de toxina botulínica¹⁴ a en aquellos músculos con un tono muscular aumentado, con el fin de evitar la contracción muscular por completo. Por consiguiente, se propone intervenir sobre el control postural lo más precozmente posible para prevenir los tratamientos planteados¹⁵

Por todo lo anteriormente citado, se hace evidente la necesidad de personalizar, adecuar y adaptar cada sistema de sedestación, a cada paciente con PC teniendo en cuenta las características particulares del mismo y siendo variable dependiendo de los cambios que se puedan producir en el paciente, con el principal objetivo de evitar la aparición de complicaciones ortopédicas así como complicaciones secundarias.

Destacando la figura del terapeuta ocupacional (TO) como profesional especializado en ayudas y productos de apoyo, se hace posible la inclusión del TO en el proceso de selección, adaptación y modificación de los sistemas de sedestación teniendo en cuenta las características particulares de cada paciente. Atendiendo a la máxima de la terapia ocupacional, el TO buscará mejorar la calidad de vida de las personas mediante la consecución de la máxima autonomía e independencia en la realización de las actividades de la vida diaria^{6,8}

3. Hipótesis

Los sistemas de posicionamiento pueden influir significativamente en el control postural beneficiando o limitando la participación activa en las actividades de mantenimiento, productivas y de ocio de la vida diaria de niños con parálisis cerebral.

4. Objetivos de trabajo

Objetivo general

- Analizar la bibliografía acerca de los sistemas de posicionamiento y su influencia sobre el control postural y la funcionalidad de niños con parálisis cerebral infantil.

Objetivos específicos

- Analizar los beneficios, mostrados a lo largo de la literatura, que se producen en el control postural mediante un correcto posicionamiento en niños con PCI
- Analizar la figura del terapeuta ocupacional en la elección los sistemas de sedestación para conseguir un adecuado control postural en sedestación

5. Material y métodos

Se ha realizado una búsqueda bibliográfica en las siguientes bases de datos: Medline, Cochrane, SciELO, Dialnet, OTseeker y PEDro. Las palabras que se emplearon tanto en español como en inglés fueron las siguientes: parálisis cerebral infantil (cerebral palsy), luxación de cadera (hip luxation), subluxación de cadera (hip subluxation), escoliosis (scoliosis), cifosis (kiphosis), lordosis (lordosis), sedestación (sitting), control postural (postural control), silla de ruedas (wheelchair), y terapia ocupacional (occupational therapy). Estos términos fueron combinados entre sí para obtener todas las posibles variaciones utilizadas a lo largo de la literatura. Además, también se han revisado las listas de referencia de los artículos ya incluidos en la revisión del presente trabajo para verificar la existencia de artículos adicionales no encontrados en las bases de datos. Del mismo modo, se realizó una revisión de los artículos publicados en American Journal of Occupational Therapy (AJOT). Durante la revisión se emplearon los marcadores booleanos AND, OR y NOT.

Los criterios de inclusión que tendremos en cuenta en la selección de los artículos serán los siguientes:

- Artículos publicados en inglés, castellano y valenciano
- Periodo de publicación: desde 2000 a 2015
- Características de la población: sujetos de 0 a 18 años con diagnóstico de parálisis cerebral
- Tipo de intervención: posicionamiento y control postural
- Casos clínicos únicos o tratamientos grupales

- Estudios originales (cualitativos, cuantitativos o revisiones bibliográficas) disponibles en texto completo

Así mismo, los criterios de exclusión para la selección de artículos serán:

- Artículos con tratamiento quirúrgico, toxina botulínica o tratamiento fisioterapéutico
- Pacientes con patologías asociadas que puedan interferir en el desarrollo del tratamiento

El total de artículos encontrados tras la revisión de las bases de datos y la aplicación de los filtros de parálisis cerebral y edad (menores de 18 años) fue de 1714 (Medline (1233), Cochrane (110), SciELO (29), Dialnet (32), OTseeker (55), PEDro (73) y American Journal of Occupational Therapy (182)). Tras la aplicación de los criterios de inclusión anteriormente citados, se rechazaron un total de 1611 al no cumplir plenamente con los criterios. Tras un estudio exhaustivo de los artículos seleccionados (103), se encontró un total de 22 publicaciones potencialmente válidas (Ver *Anexo 1: Bases de datos y número de artículos seleccionados*).

6. Resultados

Los veintidós artículos seleccionados en la presente revisión bibliográfica se presentarán a continuación y se especificarán en *Anexo 2. Artículos incluidos en la revisión*.

Beneficios del posicionamiento en el control postural

A lo largo de la literatura se recogen diversos artículos en los que se muestran los beneficios que aportan los sistemas de posicionamiento en áreas que afectan directamente al niño con PC. Alien Costigan et al⁸, a pesar de las limitaciones que presenta el estudio, muestran modificaciones en la postura de niños con PC con el objetivo de demostrar la eficacia sobre el acceso a los sistemas aumentativos de comunicación. Entre los sistemas de posicionamiento para mejorar la funcionalidad del miembro superior, Stavness⁹ propone para ello: inclinación del respaldo entre 0° y 15°, utilización de cinturón pélvico, órtesis abductora, reposapiés e inclinación del asiento entre 0° y 15°. De Luca¹⁶ presenta, por medio de un caso

clínico, los beneficios que se producen en la actividad de la alimentación mediante una correcta posición sedente. Sin embargo, al tratarse de un caso único estos resultados no pueden generalizarse.

Por otro lado, en la literatura se muestran las mejoras que se producen en la función respiratoria mediante la modificación de la postura. Shin et al¹⁰, a pesar de no mostrar diferencias significativas, los resultados muestran efectos positivos sobre la función respiratoria en niños con PC espástica colocando el asiento en una posición anterior de 15°. Sin embargo, Barks¹¹, no muestran datos concluyentes acerca de los beneficios en la función pulmonar que aporta cada modificación realizada en la silla de ruedas. Expresa la necesidad de mayor investigación con una muestra mayor para determinar el impacto de los componentes en la función pulmonar.

Gil Agudo et al⁶ destaca la importancia de los sistemas de sedestación y los beneficios que pueden reportar y presentan unas pautas generales, a partir de los datos recogidos, acerca del correcto posicionamiento. Andrades Sandin¹ demuestra la eficacia de los sistemas de sedestación y bipedestadores en la prevención del desarrollo de deformidades musculoesqueléticas, la mejora de la función y la manipulación del miembro superior, además de fomentar la relación de los niños con su entorno más cercano. Sin embargo, estas mejoras no se pueden aplicar a nivel general ya que se ha estudiado en un caso único.

La revisión bibliográfica realizada por Sarasola et al¹⁷ a pesar de no presentar nivel de evidencia suficiente para justificar el uso de programas de control postural para el manejo de las deformidades de cadera, sí parece claro que su empleo puede permitir controlar, y a veces revertir su evolución. Sin embargo, la utilización de estos debe tener una duración mínima de 5 a 6 horas diarias además de ser los más precoces posibles ya que las posibilidades de éxito son mayores cuando el grado de deformidad es menor. Del mismo modo, Pérez de la Cruz⁴, destaca los beneficios de los sistemas en el control en las deformidades de cadera, mediante la utilización prolongada en el tiempo para conseguir notables beneficios.

Por el contrario, Roxborough et al¹⁸, no presentan datos concluyentes acerca de qué sistemas de sedestación aporta mayores beneficios en el control postural y la evidencia acerca de los beneficios que proporciona mejorar el control postural es limitada.

Componentes de las sillas de ruedas

Continuando con la premisa acerca de la influencia del posicionamiento en la funcionalidad del individuo se han desarrollado multitud de accesorios utilizados en la silla de ruedas con la finalidad de adaptar dicho producto de apoyo a cada persona. Según el Centro de Referencia Estatal de Autonomía Personal y Ayudas Técnicas (CEAPAT)¹⁹, una silla de ruedas para niños con PC debe presentar, además de los accesorios típicos (asiento, respaldo, reposapiés y reposabrazos), reposacabezas para el control cefálico, soportes laterales para el control de tronco y soportes y arneses para el control de la postura, tales como cinturones pélvicos para evitar el deslizamiento anterior del cuerpo. Además, accesorios como los reposapiés y reposacabezas cobran especial importancia en estos casos ya que son necesarios para el control de los miembros superiores e inferiores y así evitar la adopción de posturas anormales.

Así mismo, trabajos tales como McNamara²⁰ y Neville²¹ destacan a lo largo de ambos estudios tanto la importancia de un correcto sistema de sedestación en niños con parálisis cerebral adaptado a las características particulares, como la utilización de accesorios especializados para corregir la postura y evitar así el desarrollo de futuras deformidades.

Control postural mediante posicionamiento

Además de presentar los accesorios necesarios también se han desarrollado estudios acerca de la posición más adecuada de éstos para conseguir mejores beneficios y/o prevenir deformidades secundarias a la patología.

En un estudio, McNamara²² presenta como objetivo principal evaluar el impacto que puede ocasionar la inclinación del asiento en el control postural de niños con PC. Los resultados

del estudio destacaron que colocar el asiento en una inclinación anterior afecta positivamente en las funciones y estructuras corporales del colectivo presentado.

Como se ha citado anteriormente, los cinturones pélvicos se colocan en aquellos casos en los que el control postural del usuario no es óptimo. Con ello se quiere dar mayor estabilidad a la pelvis, hecho primordial para el desarrollo de las actividades de la vida diaria. Con este objetivo, Cimolin et al²³ realizaron un estudio con el fin de determinar los beneficios que aportan diferentes tipos de cinturones pélvicos y cuál de ellos presentaba mejores resultados. Los resultados del estudio determinaron que el cinturón, 4 puntos, proporciona mayor estabilidad a la pelvis frente al 2 puntos, también utilizado para el control postural. Sin embargo, estos resultados no se pueden presentar generalizar debido al pequeño número de participantes que conforman el estudio. Stickney et al²⁴, presentan una guía práctica para mostrar los posibles accesorios que se pueden utilizar para ofrecer mayor estabilidad a la pelvis.

Lacoste et al²⁵ redactaron un cuestionario que padres y terapeutas completaron con información acerca de la estabilidad postural que ofrecían los cinturones pélvicos durante las actividades de la vida diaria (AVD) y cómo y cuándo eran utilizados estos accesorios. Los resultados mostraron que un alto porcentaje refería inseguridad pélvica en la media hora posterior a que el niño fuera situado en la silla de ruedas. La inclinación posterior y el deslizamiento de la pelvis así como la oblicuidad y rotación pélvica fueron identificados como los principales problemas de inestabilidad.

Algunos de los sistemas de posicionamiento que se han desarrollado para mejorar la postura se encuentran en los estudios de Pountney et al^{26, 27}. En ellos se emplea un sistema de posicionamiento, denominado CAPS (*Chailey Adjustable Postural Support System*), con el objetivo de colocar la cadera y la pelvis en la forma más adecuada para permitir la mayor cobertura de la cabeza femoral por parte del cótilo. Los resultados muestran que, aquellos niños que utilizaron el sistema de posicionamiento, presentaban un mejor control en el grado de

luxación de cadera, además de disminuir la necesidad de intervenciones quirúrgicas y la utilización de toxina botulínica si el tratamiento se aplica precozmente.

Continuando con la posible relación entre la postura y los ajustes de control postural, Broguen et al²⁸ llevó a cabo un estudio para analizar si dichos ajustes estaban relacionados con las características del sistema de sedestación. Los resultados mostraron que los ajustes de control postural en niños con PC dependen del sistema de sedestación, de la severidad de la patología y de la edad de los niños.

En otro de los estudios, Mc Donal et al²⁹, se evalúa la posibilidad de mejorar la postura y la estabilidad en sedestación por medio de la utilización de almohadillas en la zona sacra y la colocación de accesorios para bloquear las rodillas. Los resultados evidenciaron que estas modificaciones no mejoran la postura corporal pero mejoran la posición de la cadera en niños con PC y con ello, se previene el desarrollo de deformidades.

Teniendo en cuenta el estudio de las deformidades principales que acontecen en PC, Holmes et al³⁰ llevaron a cabo un estudio biomecánico con el fin de evaluar los efectos beneficiosos que presentaban los niños con PC con escoliosis cuando se le aplicaban soportes laterales en las curvas fisiológicas de la columna vertebral. Durante el estudio se llevó a cabo una comparativa aplicando tres soportes laterales a diferentes alturas. Los resultados mostraron que, situando soportes laterales en tres puntos distintos de la columna vertebral, se corregía significativamente la alineación de la columna. Sin embargo, estos resultados no se pueden generalizar debido a la pequeña muestra de población que muestra y el tipo concreto de PC que se muestra: cuadriplejía PC espástica.

Terapia ocupacional en los sistemas de posicionamiento y control postural

La variedad de adaptaciones y modificaciones que se han citado anteriormente se llevan a cabo con el objetivo de conseguir una correcta sedestación. Por medio de una adecuada sedestación, se promueve la independencia en la realización de actividades de autocuidado, productivas y de ocio, consiguiendo con ello la mejora de la calidad de vida. Como queda

reflejado en el Libro Blanco de la Diplomatura de Terapia Ocupacional³¹, Asociación Americana de Terapia Ocupacional (AOTA)³² y en la Federación Americana de Terapia Ocupacional (WFOT)³³, el terapeuta ocupacional es el profesional encargado en realizar las adaptaciones oportunas atendiendo a las características particulares del paciente para proporcionarle la máxima autonomía en la realización de las actividades de la vida diaria, ya sean básicas, instrumentales y avanzadas, atendiendo al desempeño ocupacional del paciente y a su entorno, tanto físico como social, más cercano.

7. Discusión

Tras la revisión exhaustiva de los artículos seleccionados en la presente revisión bibliográfica, se puede extraer la opinión unánime acerca de la importancia de la adaptación de la silla de ruedas o sistemas de sedestación en niños con necesidad de estos productos de apoyo como es en este caso el colectivo de parálisis cerebral infantil. En todos los artículos se destaca la adecuada sedestación como uno de los factores primordiales para el desarrollo de las actividades diarias e interacción directa con el entorno más cercano.

En los artículos se muestran los beneficios que reporta una adecuada sedestación sobre la capacidad pulmonar^{10, 11}, el acceso al lenguaje⁸ y sobre la funcionalidad del miembro superior^{8, 9, 16}, lo cual supone mejoras sobre la actividad de alimentación¹⁶ y todas aquellas tareas que requieran la manipulación.

Además, se llevan a cabo tanto revisiones bibliográficas¹⁸⁻²², como estudios experimentales^{1,29,28}, con el objetivo de conocer los accesorios necesarios de control postural y cómo y con qué finalidad utilizarlos teniendo en cuenta las necesidades de niños con PC.

Del mismo modo, se ha mostrado que el correcto posicionamiento en la silla de ruedas o sistema de sedestación resulta el tratamiento más eficaz para evitar el desarrollo de deformidades musculoesqueléticas tales como escoliosis³⁰ o deformidades de cadera^{4,23,24} y se ha presentado este tratamiento como más efectivo cuantas más horas se aplique y cuanto más precoz sea.

Sin embargo, una de las limitaciones que se destaca en la realización de los estudios es la escasa muestra de población que se presenta en ella, ya que las técnicas y tratamientos se aplican sobre unos pocos individuos. Son los propios autores los que remarcan la imposibilidad de generalizar dichos resultados a grupos mayores a pesar obtener conclusiones en sus estudios.

Además, pese a los beneficios expuestos por algunos de los autores, no se han encontrado numerosos artículos destinados al estudio del posicionamiento y su influencia en el control postural para así, establecer criterios universales en relación a ello. Son los autores de los estudios presentados los que refieren la necesidad de una mayor investigación.

Todo ello, junto al grupo heterogéneo que conforma el colectivo con PC y la diversidad de edades, hace que resulte complicado establecer unos parámetros únicos que se puedan utilizar en cualquier caso. Sin embargo, esto refleja la necesidad de una adaptación individualizada teniendo en cuenta las características particulares (físicas, sociales, económicas, etc.) de cada niño con PC.

Además, cabe destacar la realización de muchos de los artículos presentado por terapeutas ocupacionales, en los que se muestra dicha figura como el encargado en realizar las adaptaciones oportunas. En uno de los artículos, Gil Agudo et al⁶, presentan como problemática la escasez de terapeutas ocupacionales que forman parte del equipo rehabilitador, además de la posibilidad de recomendar y sugerir el uso de ayudas técnicas por profesionales que no están cualificados o que no tienen conocimientos suficientes para ello. Además, también se destaca uno de los problemas principales en la adaptación de la silla de ruedas: el elevado coste económico que supone este producto de apoyo, teniendo también en cuenta el desarrollo continuo de los niños en edad de crecimiento. Esto supone cambios continuos de los accesorios de la silla de ruedas lo cual va incrementando el gasto de manera progresiva.

Como se ha citado, los artículos muestran los accesorios necesarios en la adaptación de la silla de ruedas, sin embargo son pocos los artículos dedicados al estudio de todos los accesorios; sólo se centran en el estudio de la posición más adecuada del asiento, el uso de

soportes laterales para corregir las deformidades de la columna vertebral o el uso de cinturones pélvicos. No se ha encontrado evidencia acerca de la importancia de accesorios tales como reposacabezas, reposapiés, reposabrazos o la utilización de cuñas en MMII.

Por todo lo anteriormente citado, se hace evidente la necesidad de realizar un mayor número de investigaciones sobre los sistemas de sedestación así como las adaptaciones más oportunas para influir sobre el control postural. Además cabe destacar la importancia de una correcta sedestación como tratamiento preventivo en el desarrollo de deformidades.

8. Conclusiones

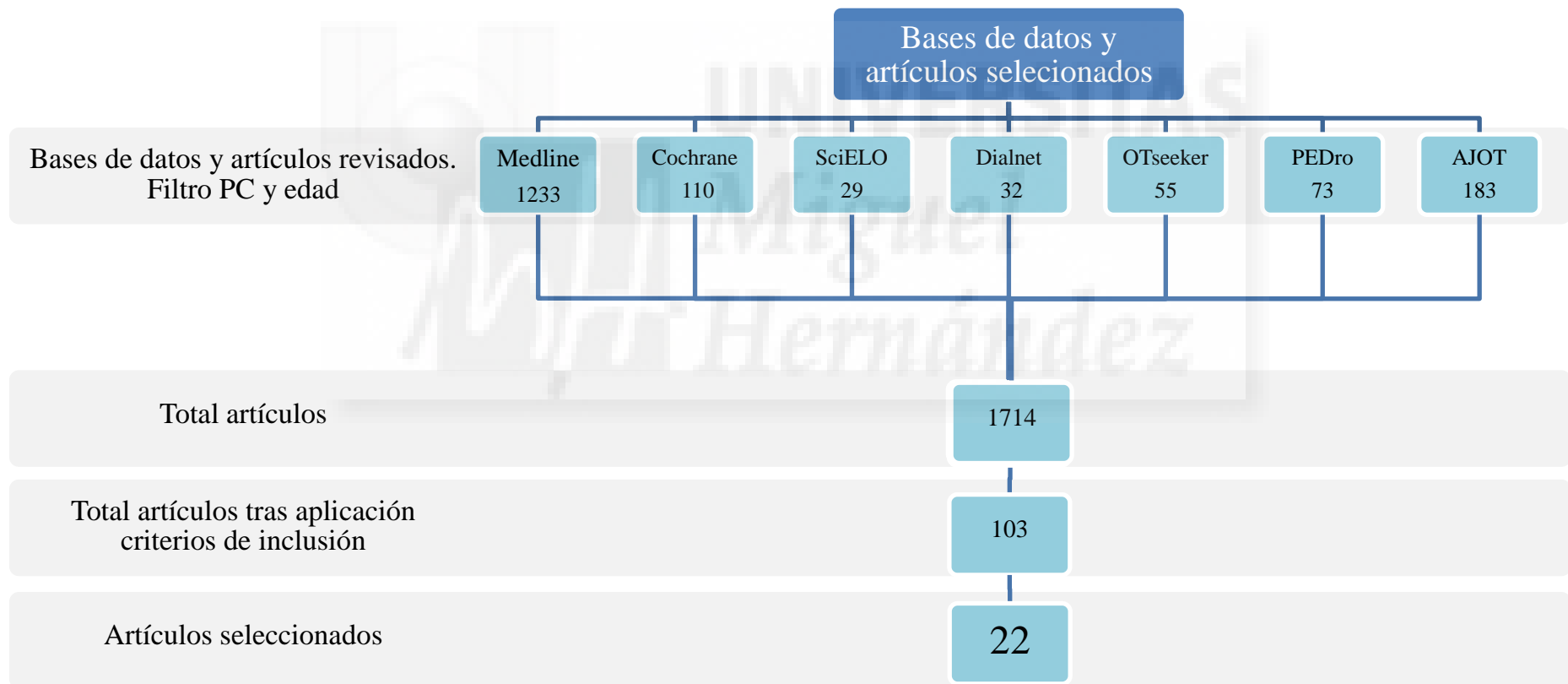
Como conclusión, destacar la importancia de los sistemas de posicionamiento mostrada a lo largo de los artículos encontrados en la presente revisión. Sin embargo, de todos ellos no podemos extraer resultados concluyentes acerca de qué técnicas de posicionamiento son las más adecuadas o qué accesorios son los más apropiados dependiendo del tipo de PC. No se ha encontrado suficiente evidencia contrastada para establecer unos criterios acerca del posicionamiento y los sistemas de sedestación.

Si queremos obtener mayor información será necesario el desarrollo de un mayor número de estudios con mayores muestras de individuos.

De igual modo no podemos extraer datos concluyentes acerca de la figura del terapeuta ocupacional en los sistemas de posicionamiento. No existe una definición clara sobre las funciones del TO en este ámbito. Además, en los artículos presentados, tanto las revisiones bibliográficas como los estudios experimentales, son desarrollados por fisioterapeutas y terapeutas ocupacionales de igual forma.

9. Anexos de figuras y tablas

Anexo 1. Bases de datos y número de artículos seleccionados



Anexo 2. Artículos incluidos en la revisión

AUTOR	TÍTULO	METODOLOGÍA	OBJETIVOS DE ESTUDIO	CONCLUSIONES
Pérez-de la Cruz (2015)	<i>Parálisis cerebral infantil y el uso de los sistemas de posicionamiento para el control postural: estado actual del arte</i>	Revisión bibliográfica de 18 artículos sobre los sistemas de control postural y los beneficios que aportan éstos	Analizar la efectividad de los sistemas de posicionamiento en el control postural de pacientes con parálisis cerebral	Los sistemas de control postural producen efectos beneficiosos en el control de las deformidades de cadera en niños PC si el tratamiento se prolonga en el tiempo
Shin et al (2015)	<i>Effects of seat surface inclination on respiration and speech production in children with spastic cerebral palsy</i>	Estudio experimental (ensayo clínico) de 16 niños con PC (6-12 años) mediante el posicionamiento en tres inclinaciones distintas (0°, 15° anterior y 15° posterior)	Evaluar los efectos de la inclinación del asiento en la función respiratoria y en la producción del lenguaje en niños con PC espástica	Situar el asiento en una inclinación anterior (15°) tiene efectos positivos en la capacidad respiratoria en niños con PC dipléjica espástica
Valle Gallego (2015)	<i>Infórmate sobre la silla de ruedas infantiles</i>	Monográfico sobre silla de ruedas infantiles	Adaptación y adecuación de las sillas de ruedas teniendo en cuenta las características del colectivo. Accesorios necesarios	Accesorios necesarios en la adaptación de las sillas de ruedas teniendo en cuenta la patología de cada paciente
Cimolin et al (2013)	<i>Comparison of two pelvic positioning belt configurations in a paediatric wheelchair</i>	Estudio experimental (ensayo clínico) con 20 pacientes con PCI espástica (entre 4 y 12 años) mediante el uso de diferentes cinturones pélvicos	Comparar la eficacia de la utilización del cinturón pélvico 4 puntos frente al 2 puntos para proporcionar mayor estabilidad pélvica a niños con PC	El cinturón pélvico 4 puntos resulta más efectivo para la estabilización pélvica en paciente con parálisis cerebral

Anexo 2. Artículos incluidos en la revisión (continuación)

Andrades Sandín (2012)	<i>Influencia del asiento moldeado pélvico y del programa de bipedestación en el niño con PCI</i>	Estudio experimental AB (ensayo clínico) de una niña con PC mediante un asiento pélvico y un programa de bipedestación	Evaluar la influencia de un adecuado control postural mediante el uso de un asiento moldeado pélvico y de un programa de bipedestación	La utilización de asiento moldeado pélvico y el programa de bipedestación permiten aumentar el control cefálico y de tronco, evitar deformidades musculoesqueléticas, favorecer la función del MS y manipulación y favorecer la interacción con el entorno
Sarasola et al (2012)	<i>Control postural y el manejo de deformidades en PC: revisión</i>	Revisión bibliográfica de 6 artículos acerca del control postural en el manejo de las deformidades de cadera	Analizar la bibliografía acerca de la efectividad de los sistemas de control postural en el manejo de deformidades de cadera en sujetos con parálisis cerebral	Efectividad de los sistemas de control postural mediante un empleo prolongado en el tiempo (2 ó 3 años) y una utilización mínima de 5 a 6h, además de que las intervenciones sean lo más precoces posibles. Necesidad de aumentar el número y calidad de las publicaciones
Stickney et al (2011)	<i>Controlling the pelvis – a practical guide</i>	Estudio descriptivo acerca de los dispositivos de control pélvico	Destacar la importancia de una adecuada colocación de la pelvis en sedestación y los accesorios necesarios para ello	Importancia de una adecuada estabilidad de pelvis y los accesorios necesarios para alcanzar dicho objetivo
De Luca (2010)	<i>Postura y alimentación. Estudio de caso único de niña con parálisis cerebral</i>	Estudio experimental ABA (caso único) de niña con PC espástica (10 años). Influencia del control postural en la alimentación	Describir la influencia de la postura en el desempeño de las actividades de la vida diaria, específicamente en la alimentación de niña con PC	El adopción de una postura adecuada favorece tanto las funciones digestivas como el desarrollo de los componentes motores sensoriales, cognitivos y psicológicos necesarios para llevar a cabo la actividad de alimentación

Anexo 2. Artículos incluidos en la revisión (continuación)

<p>Aileen Costigan et al (2010)</p>	<p><i>Effect of seated position on upper-extremity access to augmentative communication for children with cerebral palsy: preliminary investigation</i></p>	<p>Estudio experimental ABAB (caso único) de niño con PC (5 años) mediante la modificación postural para acceder a los sistemas aumentativos de comunicación</p>	<p>Analizar los efectos de los sistemas de posicionamiento en el MS para acceder a los sistemas aumentativos de comunicación en niños con PC</p>	<p>Los asientos adaptados promueven el acceso a los sistemas aumentativos de comunicación en niños con PC</p>
<p>Lacoste et al (2009)</p>	<p><i>Stability of children with cerebral palsy in their wheelchair seating: perceptions of parents and therapist</i></p>	<p>Estudio descriptivo transversal de 31 niños con PC (8 a 18 años) para conocer la inestabilidad postural en la silla de ruedas</p>	<p>Analizar la relación existente entre la estabilidad postural y la funcionalidad en AVDs en niños con PC</p>	<p>Los niños involucrados en el estudio experimentaron dificultades para desarrollar algunas AVDs. La estabilidad postural es importante para desarrollar actividades motoras necesarias en la vida diaria</p>
<p>Pountney et al (2009)</p>	<p><i>Hip subluxation and dislocation in cerebral palsy – a prospective study on the effectiveness of postural management programmes</i></p>	<p>Estudio analítico de cohorte prospectivo de 39 niños con PC bilateral mediante el sistema de posicionamiento Chailey</p>	<p>Analizar la eficacia de los programas de control postural temprano (antes de 5 años de edad) en la luxación y dislocación de cadera en niños con PC bilateral</p>	<p>Los programas de control postural reducen el número de problemas de cadera y con ello, la necesidad de tratamiento de luxaciones/subluxaciones de cadera en PCI a los 5 años de edad</p>

Anexo 2. Artículos incluidos en la revisión (continuación)

Roxborough et al (2008)	<i>Effectiveness of adaptive seating on sitting posture and postural control in children with cerebral palsy</i>	Revisión bibliográfica de 14 artículos acerca de los efectos de los sistemas adaptados de sedestación en el control postural de niños con PC	Analizar la bibliografía sobre los efectos de los sistemas de sedestación en el control postural de niños con PC así como evaluar los cambios necesarios para mejorar el funcionamiento	No se extraen datos concluyentes acerca de qué sistema de sedestación es más efectivo y la evidencia acerca de los beneficios de los sistemas de sedestación es limitada
McNamara et al (2007)	<i>Seat inclinations affect the function of children with cerebral palsy: a review of the effect</i>	Revisión bibliográfica de 10 artículos acerca del impacto de la inclinación del asiento en el control postural, en la actividad muscular y en la función del MS en niños con PC	Analizar la bibliografía acerca del impacto de la inclinación del asiento en el control postural de niños con PC	Inclinación neutra o anterior del asiento afecta positivamente en la funcionalidad de los niños con PC, a pesar de que la literatura no es concluyente
Barks (2007)	<i>Wheelchair positioning and pulmonary function in children with CP</i>	Estudio experimental (ensayo clínico) de 8 niños con PC (5-10 años) mediante el posicionamiento en la silla de ruedas	Estimar la eficacia de 5 tipos de modificaciones en la silla de ruedas para mejorar la capacidad pulmonar en niños con PC en edad escolar	No se extraen datos concluyentes acerca de los beneficios que aporta cada modificación en la silla de ruedas. Se necesita una investigación con una muestra mayor para determinar el impacto de los componentes en la función pulmonar

Anexo 2. Artículos incluidos en la revisión (continuación)

Mc Donald et al (2007)	<i>Longitudinal study evaluating a seating system using a sacral pad and knee block for the children with cerebral palsy: a pilot study</i>	Estudio experimental (ensayo clínico) de 23 niños con PC (7-14 años) mediante accesorios de control postural	Evaluar la eficacia de la utilización de almohadillas en la zona sacra y accesorios para bloquear las rodillas para mejorar la postura y estabilidad en sedestación	Los sistemas de sedestación mediante almohadillas en la zona sacra y el bloqueo de rodillas no mejoran la postura pero puede mejorar la posición de cadera en niños con PC
Stavness (2006)	<i>The effect of positioning for children with cerebral palsy on upper extremity function</i>	Revisión bibliográfica de 16 artículos acerca de la influencia de la posición del asiento en la funcionalidad del miembro superior	Evaluar los beneficios que aportan los sistemas de posicionamiento en la función del MS en niños con PC	Para conseguir una posición funcional es necesario: inclinación de respaldo entre 0° y 15°, cinturón pélvico, órtesis abductora, reposapiés y una inclinación del asiento entre 0° y 15° para mejorar la funcionalidad de MS
McNamara (2005)	<i>Postural management: component of specialised seating equipment</i>	Revisión bibliográfica de 54 estudios acerca de los sistemas de sedestación en niños con parálisis cerebral	Analizar la bibliografía acerca de los sistemas de sedestación en niños con PC así como los componentes y características especiales de los accesorios de la silla de ruedas	Resulta importante desarrollar accesorios dinámicos para las sillas de ruedas que permitan el movimiento dentro de un patrón determinado. Importancia de la adaptación de la silla de ruedas así como sus accesorios

Anexo 2. Artículos incluidos en la revisión (continuación)

Neville (2005)	<i>The fundamental principles of seating and positioning in children and young people with physical disabilities</i>	Revisión bibliográfica de 24 estudios sobre el posicionamiento en sedestación y los accesorios necesarios	Analizar la bibliografía acerca de los principios fundamentales de una correcta sedestación y posicionamiento de niños y jóvenes con discapacidades físicas	Un apropiado sistema de sedestación en niños con discapacidades físicas es importante para motivar la participación en actividades funcionales y permitir la interacción con el entorno además de mejorar la función de MMSS, la alineación postural y prevenir el desarrollo de deformidades
Holmes et al (2003)	<i>Management of scoliosis with special seating for the non.-ambulant spastic cerebral palsy population: a biomechanical study</i>	Estudio experimental (ensayo clínico) prospectivo de 17 niños con PC mediante la colocación de soportes laterales en la columna vertebral	Analizar los efectos de sistemas de sedestación especiales en la columna vertebral de niños no ambulantes con PC y escoliosis	Se puede conseguir la corrección de la escoliosis utilizando soportes laterales en tres zonas distintas de la columna vertebral. La posición de los soportes/almohadillas laterales en los sistemas de sedestación son importantes para corregir la escoliosis de los niños con PC
Gil Agudo et al (2003)	<i>Adaptación de la silla de ruedas a una persona con parálisis cerebral</i>	Revisión bibliográfica acerca de la adaptación de la silla de ruedas a personas con parálisis cerebral	Destacar la importancia de la adaptación de la silla de ruedas en personas con parálisis cerebral y sus beneficios	Datos inconcluyentes acerca de los accesorios específicos necesarios para el control postural en la silla de ruedas debido al grupo heterogéneo que conforma la PCI

Anexo 2. Artículos incluidos en la revisión (continuación)

Pountney et al (2002)	<i>Management of hip dislocation with postural management</i>	Estudio analítico de cohorte retrospectivo de 59 niños con PC bilateral mediante el sistema de posicionamiento Chailey	Evaluar la relación entre el control postural y el nivel de luxación/subluxación de cadera	La utilización del sistema de posicionamiento Chailey aporta un mayor control en el grado de luxación y menor riesgo en el desarrollo de deformidades de cadera
Brogen et al (2001)	<i>Influence of two different sitting position on postural adjustment in children with spastic diplegia</i>	Estudio experimental (ensayo clínico) en 10 niños con PC mediante el posicionamiento en sedestación	Evaluar si los ajustes de control postural en niños con PC espástica están relacionados con la posición sedente o con el déficit motor	Los ajustes de control postural no solo dependen de la posición en sedestación sino también, de la severidad de la lesión así como de la edad de los niños

10. Referencias bibliográficas

1. Andrades Sandín, LM. Influencia del asiento moldeado pélvico y del programa de bipedestación en el niño con PCI [Trabajo Fin de Grado]. Zaragoza. Repositorio Institucional de Documentos, Universidad de Zaragoza; 2011-2012.
2. Poo Argüelles P. Parálisis cerebral infantil. Protocolo Diagnóstico Terapéutico de la Asociación Española de Pediatría (AEP). Neurología pediátrica [internet]. 2008 [consultado 3 de diciembre]. Disponible en: <http://www.psiquiatriainfantil.com.br/escalas/aep/36-pci.pdf>
3. Pascual JM, Koenigsberger MR. Parálisis cerebral: factores de riesgo prenatales. Revista de Neurología [internet]. 2003 [consultado 10 de diciembre 2015]; 37(3): 275-280. Disponible en: <http://jup9003.tripod.com/sitebuildercontent/sitebuilderfiles/revneuro12003.pdf>
4. Pérez de la Cruz S. Parálisis cerebral infantil y el uso de sistemas de posicionamiento para el control postural: estado actual del arete. Sociedad Española de Neurología [internet]; 2015 [consultado 3 de noviembre de 2015]; 6. Disponible en: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0213485315001516>
5. Laith AA, Mohammed HS. Specialized Seating Program In Riyadh. Jorunal of Prosthetics and Orthotics [internet]. 1994 [consultado 23 de noviembre]; 6: 52-56. Disponible en: http://www.oandp.org/jpo/library/1994_02_052.asp
6. Gil Agudo AM, Fernández Bravo Martín C, García Ruiz Sánchez MJ. Adaptación de la silla de ruedas a una persona con parálisis cerebral. Rehabilitación (Madr) [internet]. 2003 [consultado 10 de diciembre]; 37(5): 256-263. Disponible en: <http://www.elsevier.es/es-revista-rehabilitacion-120-articulo-adaptacion-silla-ruedas-una-persona-13052987>

7. Tervo RC, Powalinsky AC, Schultz-Hurlburt B. Saskatchewan Specialized seating Program Fiscal Accountability. The Association of Children's Prosthetic-Orthotic Clinics (ACPOP) [internet]. 1985 [consultado 12 de diciembre]; 20(2): 28. Disponible en: http://www.acpoc.org/newsletters-and-journals/1985_02_028.asp
8. Aileen Costigan F, Light J. Effect of seated position on upper-extremity access to augmentative communication for children with cerebral palsy: preliminary investigation. American Journal of Occupational Therapy [internet]. 2010 [consultado 10 de diciembre]; 64(4): 596-604. Disponible en: <http://ajot.aota.org/article.aspx?articleid=1854548>
9. Stavness. The effect of positioning for children with cerebral palsy on upper-extremity function. Physical and Occupational Therapy in paediatrics [internet]. 2006 [consultado 20 enero de 2016]; 26(3): 39-53. Disponible en: http://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/J006v26n03_04
10. Shin H, Byeon E, Kim S. Effect of seat surface inclination on respiration and speech production in children with spastic cerebral palsy. Journal of Physiological Anthropology [internet]. 2015 [consultado 3 enero de 2016]; 34(17): 1-6. Disponible en: <http://jphysiolanthropol.biomedcentral.com/articles/10.1186/s40101-015-0057-3>
11. Barks et al. Wheelchair positioning and pulmonary function in children with cerebral palsy [Trabajo Fin de Grado]. Florida: Graduate Theses and dissertations, Universidad de Sur de Florida; 2007.
12. Davies S, Barrón F, Velazco P, Celaya M. Diseño de asientos especiales para personas con parálisis cerebral [internet]. 1º edición. México: Instituto Nuevo Amanecer. 2001 [consultado 4 de marzo 2016]. Disponible en : <http://www.nuevoamanecer.edu.mx/imgs/pdf/asientosespeciales.pdf>

13. Whitaker AT, Sharkey M, Biab M. Spinal fusion for scoliosis in patients with globally involved cerebral palsy: an ethical assessment. *Journal Bone and Joint Surgery Am* [internet]. 2015 [consultado 28 de diciembre 2015]; 97(9): 782-787. Disponible en: <http://jbjs.org/content/97/9/782.abstract>
14. Busto Ruiz E. Efectividad del tratamiento conservador y/o toxina botulínica en la displasia de cadera en Parálisis Cerebral Infantil (PCI) espástica. Revisión sistemática [Trabajo Fin de Grado]. Soria. Universidad de Valladolid; 2014.
15. García Díez E, Capablo Mañas B. Valoración y estudio de las deformidades ortopédicas en personas con parálisis cerebral. *Fisioterapia* [internet]. 1999 [consultado 3 de enero 2016]; 21(1); 10-19. Disponible en : <http://www.elsevier.es/es-revista-fisioterapia-146-articulo-valoracion-estudio-las-deformidades-ortopedicas-13008951>
16. De Luca M. Postura y alimentación. Estudio de un caso único de niña con parálisis cerebral [Trabajo Fin de Grado]. Santiago de Chile. Universidad Abierta Iberoamericana; 2010.
17. Sarasola Gandariasbeitia K, Zuñil Escobar JC. Control postural y manejo de deformidades de cadera en la parálisis cerebral: revisión. *Fisioterapia* [internet]. 2012 [consultado 10 de enero de 2016]; 34(4):169-175. Disponible en: <http://www.elsevier.es/es-revista-fisioterapia-146-articulo-control-postural-manejo-deformidades-cadera-90142529>
18. Roxborough L, Harris SR, Chung J, Evans J, Lee C, Lee J et al. Effectiveness of adaptive seating on sitting posture and postural control in children with cerebral palsy. *Pediatric Physical Therapy* [internet]. 2008[consultado 20 de enero de 2016]: 20(4); 303-317. Disponible en : http://journals.lww.com/pedpt/Abstract/2008/02040/Effectiveness_of_Adaptive_Seating_on_Sitting.3.aspx

19. Valle Gallego I. Infórmate sobre silla de ruedas infantiles [internet]. 1ª edición. Madrid: CEAPAT; 2015 [consultado 3 de febrero de 2016]. Disponible en: http://www.ceapat.es/InterPresent2/groups/imserso/documents/binario/sillas_infant.pdf
20. McNamara L. Postural management: components of specialised seating equipment [Trabaj Fin de Grado]. Irlanda: Health and Research Science, Research Institute, Universidad de Ulster; 2005.
21. Neville L. The fundamental principles of seating and positioning in children and young people with physical disabilities [Trabajo fin de Grado]. Irlanda: School of Health Science; 2005.
22. Mcnamara L, Casey J. Seat inclinations affect the function of children with cerebral palsy: a review of the effect of different seat inclinatio. Disability and rehabilitation: assistive technology [internet]. 2007 [consultado 20 de febrero 2016]; 2(6): 309-318. Disponible en: <http://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/17483100701661314>
23. Cimolin V, Avellis M, Piccinini L, Corbetta C, Cazzaniga A, Turconi AN et al. Comparison of two pelvic positioning belt configurations in a pediatric wheelchair. Assistive Technology [internet]. 2013[consultado 20 de febrero 2016]; 25: 240-246. Disponible en: <http://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/10400435.2013.778916?journalCode=uaty20#.VyTLNvmLS00>
24. Stickney B, Story M. Controlling the pelvis – A practical Guide. En: Canadian Seating and Mobility Conference. Toronto; 2011. 23-26.
25. Lacoste M, Therrien M, Prince F. Stability of children with cerebral palsy in their wheelchair seating: perceptions of parent and therapists. Disability and Rehabilitation: Assistive Technology [internet]. 2009 [consultado 23 de febrero 2016]; 4(3); 143-150. Disponible en: <http://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/17483100802362036>

26. Pountney TE, Mandy A, Green EM, Gard P. Hip subluxation and dislocation in cerebral palsy – a prospective study on the effectiveness of postural management programmes. *Physiotherapy Research International* [internet]. 2009 [consultado 30 de febrero 2016]; 14(2): 116-127. Disponible en: <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/pri.434/abstract>
27. Pountney T, Mandy A, Green E, Gard P. Management of hip dislocation with postural management. *Child: Care, Health and Development* [internet]. 2002 [consultado 25 de febrero]; 28(2): 179-185. Disponible en: [http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1046-j.1365-2214.2002.00254.x/abstract?userIsAuthenticated=false&deniedAccessCustomisedMessage](http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1046/j.1365-2214.2002.00254.x/abstract?userIsAuthenticated=false&deniedAccessCustomisedMessage)
28. Broguen E, Forssberg H, Hadders-Algra M. Influence of two different sitting positions on postural adjustments in children with spastic diplegia. *Developmental Medicine and Child Neurology* [internet]. 2001 [consultado 10 de enero 2016]; 43 (8): 534-546. Disponible en: <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1469-8749.2001.tb00757.x/epdf>
29. McDonal RL, Surtees R. Longitudinal study evaluating a seating system using a sacral pad and knee block for children with cerebral palsy. *Disability and Rehabilitation* [internet]. 2007 [consultado 3 de marzo de 2016]; 29(13): 1041-1047. Disponible en: <http://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/09638280600943087>
30. Holmes KJ, Michael SM, Thorpe SL, Solomonidis SE. Management of scoliosis with special seating for the non-ambulant spastic cerebral palsy population – a biomechanical study. *Clinical Biomechanics* [internet]. 2008 [consultado 1 de marzo]; 16(6): 480-487. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/12828895>

31. Conferencia Nacional de Directores de Escuelas Universitarias de Terapia Ocupacional. Libro Blanco de la Diplomatura en Terapia Ocupacional. Zaragoza: Conferencia Nacional de Directores de Escuelas Universitarias de Terapia Ocupacional; 2004.
32. Ávila Álvarez A, Martínez Piédrola R, Matilla Mora R, Máximo Bocanegra M, Méndez Méndez B, Talavera Valverde MA et al. Marco de trabajo para la práctica de Terapia Ocupacional: Dominio y Proceso. 2da Edición [Traducción]. www.terapia-ocupacional.com [portal en internet]. 2010 [consultado 15 de febrero]; 85 pg. Disponible en: <http://www.terapia-ocupacional.com/aota2010esp.pdf>. Traducido de: American Occupational Therapy Association (2008). Occupational therapy practice framework: Domain and process (2da ed.).
33. World federation of occupational therapy. WFOT Human Resources Project 2014 Edited Version [internet]. 2014 [consultado 29 de enero]. Disponible en: <file:///C:/Users/Usuarios/Downloads/HR%202014%20Final%20Edit%20Numeric.pdf>