

Universidad Miguel Hernández

Facultad de medicina

Trabajo de fin de grado en fisioterapia



Importancia de los sistemas de control postural para la sedestación en la PCI

Autor: López Escribano, Paloma

Nº de expediente: 1466

Tutor: Ivorra Vilaplana, Lorena

Departamento y área: Medicina preventiva y Salud Pública

Curso académico: 2016-2017

Convocatoria: Junio

Contenido

1. Resumen y palabras clave	1
Abstract	1
2. Introducción, hipótesis de trabajo y objetivos	2
3. Material y métodos.....	5
4. Resultados	6
5. Discusión.....	10
6. Conclusiones	12
7. Anéxos, figuras y tablas	13
8. Referencias bibliográficas	20



1. Resumen y palabras clave

Introducción: Todas las personas con Parálisis Cerebral desarrollan deformidades músculo esqueléticas debido a su déficit motor. Las personas con un nivel de afectación que conlleve la dificultad en la deambulación precisa de utilización de silla de ruedas. Las sillas de ruedas deben llevar sistemas de control postural adaptados a las necesidades del paciente para una correcta sedestación y prevención de deformidades. Las figuras encargadas de la elección de la silla de ruedas y los controles posturales necesarios son el médico rehabilitador, el fisioterapeuta, el terapeuta ocupacional y los tutores legales del usuario. **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, Dialnet y PEDro. Se incluyen artículos publicados entre los años 1998 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 uso de sistemas de posicionamiento en la sedestación. **Resultados:** se han revisado 21 artículos que abordan la necesidad de una correcta sedestación para prevenir las deformidades de la cadera, para un mejor uso de miembro superior y aparato respiratorio. **Conclusiones:** La falta de estudios hace difícil llegar a la conclusión de que la correcta sedestación previene las deformidades derivadas de la parálisis cerebral. Lo que sí parece concluyente es la influencia positiva de la postura sedente en el uso de los MMSS.

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

Abstract

Introduction: All people with Cerebral Palsy develop skeletal muscle deformities due to their motor deficit. People with a level of impairment that implies the difficulty in walking require wheelchair use. Wheelchairs must have postural control systems adapted to the needs of the patient for a correct sedestation and deformity prevention. People responsible for the wheelchair and the necessary postural controls selection are the rehabilitation physician, physiotherapist,

occupational therapist and legal guardians of the user. **Objectives:** to analyze the literature on positioning systems and their influence on control postures and functionality in children with PC. Material and methods: bibliographic review in Medline, Dialnet and PEDro. Articles published between 1998 and 2015 are included, where the target population is children under 18 years-old with CP diagnosis and postural control treatment through the use of positioning systems in sedestation. **Results:** 21 articles have been reviewed that address the need for proper sedestation to prevent hip deformities, for better use of the upper limb and respiratory system. **Conclusions:** The lack of studies makes it difficult to conclude that proper sedestation prevents from deformity resulting from cerebral palsy. What does seem conclusive is the positive influence of the sedentary stance on the use of MMSS.

Keywords: cerebral palsy, deformities, postural control, sitting

2. Introducción, hipótesis de trabajo y objetivos

Debemos considerar que la Parálisis Cerebral Infantil (PCI) se define como un trastorno motor, sensitivo y postural, de carácter persistente, no invariable, debido a un defecto o lesión estática del cerebro antes de que su desarrollo sea completo, cuyo origen puede ser pre, peri o posnatal. Se caracteriza por alteraciones de los sistemas neuromusculares, musculo-esqueléticos y sensoriales, aunque a menudo se puede asociar con retraso mental o dificultades del aprendizaje, alteraciones del lenguaje, trastornos de la audición, epilepsia o alteraciones visuales ³.

Al contrario que en las etapas de desarrollo cronológico de la sedestación en un niño normal, si los niños con parálisis cerebral no aprenden a controlar su cabeza y tronco y presentan asimetrías posturales, acortamiento de los tejidos blandos y conductas adaptativas como consecuencia de hipertonía, debilidad muscular o patrones posturales distónicos, evolucionarán con el crecimiento hacia una posible deformidad, tanto a nivel espinal como a nivel pélvico. La intensidad de esa sintomatología o la capacidad para conseguir posturas estables en contra de la gravedad condicionarán un control postural deficiente y, por tanto, falta de equilibrio para mantener una sedestación funcional ⁴. Es importante remarcar que “aparato osteo-articular del

niño recién nacido con trastorno motriz cerebral no está deformado, salvo que pudiera mediar alguna anomalía genética. Pero si tenemos en cuenta la acción nociva de las fuerzas musculares en desequilibrio, así como el mantenimiento de posiciones viciosas y asimétricas durante bastante tiempo, obtenemos como resultado la estructuración de esas malas posturas y actitudes incorrectas en unos segmentos anatómicos fácilmente deformables. Lo que se produce es un acortamiento adaptativo de los tejidos blandos: los músculos pierden su longitud biológica y disminuye la flexibilidad de ligamentos y articulaciones”².

Por todo ello deberíamos considerar si los sistemas actuales de sedestación están adaptados a las necesidades de este tipo de usuarios y si estas deformidades serían atenuadas utilizando una sedestación correctiva. Debemos considerar los tipos de parálisis que nos podemos encontrar ya que cada una de ellas tiene unas características específicas:

- Espasticidad: consiste en un aumento exagerado del tono (hipertonía). Se caracteriza por movimientos exagerados y poco coordinados o descoordinados.
- Atetosis: consiste en una fluctuación de hipertonía a hipotonía. Se caracteriza por movimientos irregulares y retorcidos difícilmente controlables.
- Ataxia: consiste en una afectación del equilibrio y la coordinación. Se caracteriza por un sentido defectuoso de la marcha y descoordinación motora tanto fina como gruesa.
- Mixto: Es muy común que los niños afectados tengan síntomas de más de una de las formas de parálisis cerebral mencionadas. La combinación más común incluye espasticidad y movimientos atetoides, pero otras combinaciones son posibles.

Existen componentes comunes a todos los tipos de parálisis que debemos tener en cuenta a la hora de plantearnos la sedestación en este tipo de usuarios, ya que afectan al mantenimiento de la correcta posición del cuerpo en todas las posturas y concretamente en la postura sentada que es la que nos ocupa.

Estos componentes son los siguientes:

Desequilibrios de tronco⁵:

- Opistótonos, contractura generalizada que predomina sobre los músculos extensores, el cuerpo y la cabeza se dirigen hacia atrás, las piernas y los brazos están en extensión o flexión.
- Emprostótonos, contractura generalizada que predomina sobre los músculos flexores, la persona se repliega sobre sí mismo como el feto en la matriz.
- Pleurotótonos, contracción de todos los músculos de un lado, el sujeto se encorva en arco de círculo dirigido a la derecha o a la izquierda.
- Espasticidad: habitualmente se produce un incremento del tono en los músculos antigravitatorios, extensores en los miembros inferiores y flexores en los miembros superiores.
- Persistencia de los reflejos primitivos: moro, cervicaltónico simétrico y asimétrico, etc.
- Hipotonía: debilidad generalizada de la musculatura.
- Ausencia de reacciones de enderezamiento y equilibrio.

Actualmente en el mercado hay infinidad de modelos de sillas de ruedas. Estas se encuentran dentro de los productos de apoyo que según la normativa UNE-EN ISO 9999 V2: *Productos de apoyo para personas con discapacidad. Clasificación y terminología (2012)* esta normativa los define como⁶: “todos aquellos productos, instrumentos, equipos o sistemas técnicos utilizados por una persona con discapacidad, fabricados especialmente o disponibles en el mercado, para prevenir, compensar, mitigar o neutralizar una deficiencia, discapacidad o minusvalía”. Dentro de los productos de apoyo se encuentran las sillas de ruedas (SR), vehículos individuales destinados a posibilitar el traslado de personas que han perdido, de forma permanente, total o parcial, la capacidad para la deambulaci3n.

En libro blanco de la prestaci3n ortoprotésica⁸ indica que, adem3s de lo anteriormente expuesto, otros factores influyen en la decisi3n del tipo de sillas. Entre estos factores se encuentran: en algunos casos los usuarios son menores o no poseen la capacidad de expresar su opini3n en este

asunto, por lo que está es sustituida por la de los padres; en el caso de los niños sus características antropométricas están en constante cambio, por lo que los dispositivos hay que cambiarlos con frecuencia; la estética; el precio; los sistemas de provisionamiento del producto, en los que interviene la figura de la empresa suministradora y el técnico ortopédico.

Hipótesis de trabajo: Los sistemas de control postural de la sedestación en los niños con PC pueden contribuir a prevenir las deformidades que se desarrollan debidas a las asimetrías posturales, acortamiento de los tejidos blandos y conductas adaptativas como consecuencia de hipertonia, debilidad muscular o patrones posturales distónicos, que evolucionarán con el crecimiento hacia una posible deformidad, tanto a nivel espinal como a nivel pélvico.

Objetivos de trabajo: Analizar la bibliografía acerca de los sistemas de posicionamiento y su influencia sobre diferentes aspectos como:

- control postural en sedestación
- prevención de deformidades derivadas de la patología (PC)
- mecánica respiratoria
- funcionalidad del miembro superior

3. Material y métodos

Se ha realizado una búsqueda bibliográfica en las bases de datos siguientes: Medline, Dialnet, PEDro. Las palabras que se emplearon en inglés fueron las siguientes: cerebral palsy, scoliosis, kiphosis, lordosis, hip luxación, sitting, postural control, wheelchair y physiotherapy. Las palabras se emplearon combinadas entre sí para obtener las posibles variaciones. Durante la búsqueda se emplearon los marcadores booleanos AND, NOT y OR. 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. Los criterios de inclusión son:

- Artículos publicados en inglés y castellano.
- Periodo de publicación: desde 1998 hasta 2015.

- Características de la población: sujetos de 0 a 18 años con diagnóstico de PCI.
- Tipo de intervención: posicionamiento y control postural.
- Casos clínicos únicos o tratamientos grupales.

Los criterios de exclusión serán:

- Artículos con tratamiento quirúrgico o toxina botulínica.
- Pacientes con patologías asociadas que puedan interferir en el desarrollo natural de la PC.

El total de artículos encontrados en las bases de datos y la aplicación de filtros de parálisis cerebral, edad (menores de 18 años) y deformidades fue de 1527, Medline (1422), Dialnet (32), PEDro (73). Tras aplicar los criterios de exclusión citados anteriormente se rechazaron 1411. Tras un estudio profundo de los artículos seleccionados (116) se encontró un total de 21 publicaciones válidas (Ver *Anexo 1: Bases de datos y número de artículos seleccionados*).

4. Resultados

Los 20 artículos seleccionados en esta revisión bibliográfica se presentarán en el *Anexo 2. Síntesis de estudios de la revisión*.

Vamos a dividir en varias secciones los diferentes puntos importantes que repercuten en las diferentes áreas del desarrollo del niño con PC.

- Los beneficios que aporta el control postural en sedestación.
- Los componentes con los que se aplica el control postural en las sillas de ruedas.
- La importancia del posicionamiento con los controles posturales.

Beneficios que aporta el control postural en sedestación

Se recogen diversos artículos en los que se describen los beneficios que aporta el control postural a través de los sistemas de posicionamiento en la sedestación en las diferentes áreas que afectan directamente en la calidad de vida del niño con PC. Gil Agudo y Cols⁷ destaca la importancia de los sistemas de control postural en la sedestación y los beneficios que pueden

aportar. No aporta datos concluyentes acerca de los accesorios específicos dada la heterogeneidad del grupo que conforma la PCI. Andrades Sandin¹⁰ muestra un caso clínico de una paciente con PCI en el que nos dice que el uso de asiento pélvico y un programa de bipedestación permiten aumentar el control de cabeza y tronco. Proporcionando una mejor interacción con el entorno y mayor control del miembro superior. Stavness¹¹ sostiene que para mejorar la funcionalidad del miembro superior el respaldo debe tener una inclinación entre 0° y 15°, debe utilizarse cinturón pélvico, ortesis abductora de MMII, reposapiés y una inclinación del asiento en el rango de 0° a 15°. El terapeuta responsable debe asegurarse que el tronco, la cabeza y los hombros sobrepasen las tuberosidades isquiáticas con la finalidad de evitar que el niño gaste energía en contra de la gravedad para conseguir una postura adecuada. No obstante, el autor, sugiere la necesidad de investigaciones más rigurosas al respecto. El caso clínico presentado por Luca¹² nos indica los beneficios que aporta una correcta sedestación en la actividad de la alimentación. Se trata de un caso único por lo que no se puede generalizar.

La literatura nos muestra las mejoras que se dan en la función respiratoria a consecuencia de una postura sedente concreta. Shin y Cols.¹³ muestra resultados positivos sobre la función respiratoria en un paciente con PCI espástica cuando el ángulo del asiento está colocado en posición anterior de 15°. Barks¹⁴ realiza un estudio con cuarenta y siete pacientes, afectados exclusivamente de PC, sobre los beneficios que aporta sobre la capacidad pulmonar cinco modificaciones hechas en una silla de control postural. No muestra datos concluyentes por el número de la muestra de pacientes y expresa la necesidad de una continuación en la investigación con mayor número de pacientes. Pérez de la Cruz⁹, en su revisión bibliográfica, nos muestra que los sistemas de control postural en sedestación previenen deformaciones en las caderas de los pacientes con PC. Estos efectos se hacen evidentes cuando el paciente pasa de cinco a seis horas sentado a diario. Siendo más eficaz cuanto más tiempo esté usándolos. Al igual que, Sarasola y Cols¹⁵ nos indica que el empleo de controles posturales en la sedestación permite controlar las deformidades de cadera e incluso revertir su evolución. Coincidiendo en que los efectos se hacen evidentes cuando la utilización de los sistemas es de 5 o 6 horas diarias

además de ser lo más precoz posible, antes de que el grado de deformidad sea más elevado. Roxborough y Cols¹⁶ nos dice que la evidencia acerca de los beneficios que aporta el control postural en la sedestación es limitada y no presenta datos concluyentes de qué tipo de sistemas de control postural aportan mayor beneficio.

Componentes con los que se aplica el control postural en las sillas de ruedas

Se han desarrollado multitud de accesorios para el control postural en sedestación en las sillas de ruedas. Este desarrollo se aplica en base a las necesidades de cada individuo y son acoplados en su silla de ruedas. Es importante adaptar a cada paciente perfectamente en su silla para conseguir el efecto deseado. Según el Centro de Referencia Estatal de Autonomía Personal y Ayudas Técnicas (CEAPAT)⁶, una buena elección de una silla de ruedas para un niño con PC debe prestar atención a los siguientes elementos: chasis ligero y de fácil manejo (ya sea por el usuario o por el asistente), soporte corporal cómodo para el usuario. En el caso de que el usuario no pueda expresar verbalmente su agrado deberemos fijarnos en su expresión corporal. El soporte corporal debe tener los accesorios que el usuario precise para una correcta sedestación como los siguientes: reposacabezas, controles laterales de tronco, cinturones pélvicos de dos y cuatro puntos para evitar la retroversión pélvica, taco aductor, cinchas de sujeción de tronco, reposa codos, reposa pies y limitadores de rodilla para evitar la excesiva abducción de cadera.

Importancia del posicionamiento con los controles posturales

Hemos visto los beneficios que aportan una correcta sedestación y los tipos de accesorios de control postural a tener en cuenta según las características y necesidades de cada paciente. Ahora vamos a presentar los estudios acerca de la posición más adecuada para lograr mayores beneficios y/o prevenir deformidades colaterales a la patología. McNamara¹⁷ evalúa el impacto que tiene la inclinación anterior sobre el control postural del niño con PC. Los resultados destacaron que al colocar el asiento con una inclinación anterior afecta positivamente en la postura del niño con PC y que para ello puede requerirse el uso del cinturón pélvico. De esta forma la correcta postura facilita el desarrollo de las AVD del niño. Cimolin y Cols¹⁸ hicieron

un estudio para determinar los beneficios que se obtienen de los diferentes cinturones pélvicos. Llegando a la conclusión que el cinturón de 4 puntos da mayor estabilidad a la pelvis que el de 2 puntos. No obstante, estos resultados no se pueden generalizar ya que el número de participantes fue pequeño. Lacoste y Cols¹⁹ realizaron un cuestionario a terapeutas y padres para que reflejasen la estabilidad postural que se lograba con los cinturones pélvicos durante las AVD del niño con PC. Un alto porcentaje refería inseguridad al cabo de media hora de estar posicionado ya que se genera una inclinación posterior de tronco acompañado de un deslizamiento anterior y rotación de la pelvis así como oblicuidad pélvica. Estas son unas de las causas principales de inestabilidad en la sedestación. Stickney y Cols²⁰ desarrolla una guía práctica donde muestra los diferentes accesorios que ofrecen una mayor estabilidad pélvica. Pountney y Cols^{21,22} han desarrollado un sistema de posicionamiento para mejorar esta situación descrita anteriormente llamado CAPS (Chailey Adjustable Postural Support System), que tiene como objetivo colocar la cadera y la pelvis de una forma más adecuada. En el estudio se evidencia que los niños que utilizan de forma precoz estos sistemas de posicionamiento de la pelvis y cadera, presentaban un mejor control en el grado de luxación de cadera con lo que conlleva menor necesidad de cirugía y de toxina botulínica. Broguey y Cols²³ realizó un estudio donde analizó la relación entre los ajustes en la sedestación del niño con PC en forma dipléjica y los sistemas de sedestación, llegando a la conclusión de que los ajustes que hace el niño con PC dependen de los sistemas de sedestación que utilice, del grado de afectación de la patología y de la edad del niño. Mc Donal y Cols²⁴ realiza un estudio donde evalúa el efecto del uso de almohadillas en la zona sacra y accesorios bloqueadores de rodilla con la mejora de la estabilidad y postura sedente. Los resultados evidenciaron que mejora la posición de la cadera, se previenen las deformidades pero que no se mejora la postura corporal. Schewtschik²⁹ nos dice, en su estudio descriptivo, que las adaptaciones de los controles posturales en la sedestación para niños con PC consiguen mejores resultados si se realiza acompañados de fisioterapia con el concepto Bobath³⁰. Considera fundamental el entrenamiento de los fisioterapeutas para este cometido y solicita a los profesores del grado de fisioterapia que le den mayor importancia al

uso correcto de la silla de ruedas. Los controles posturales que utiliza están realizados con elementos de bajo coste.

Con el fin de evaluar los efectos beneficiosos de la aplicación de soportes laterales en las curvas fisiológicas sobre los niños con PC, Holmes y Cols²⁵, realizan un estudio biomecánico donde se llevó a cabo una comparativa en la aplicación de tres soportes laterales a diferentes alturas. Los resultados mostraron una corrección significativa de la alineación de la columna al aplicar los tres soportes en diferentes puntos de la columna. El tipo de PC sobre el que se lleva a cabo el estudio es cuadriplejía PC espástica y la muestra poblacional resulta pequeña para generalizar los resultados.

5. Discusión

De la presente revisión bibliográfica se puede extraer la opinión generalizada de la importancia de las adaptaciones de las sillas de ruedas con sus sistemas de control correspondientes en los niños con necesidad de productos de apoyo como es el caso de los niños con Parálisis Cerebral Infantil.

Coinciden, en todos los artículos, que una adecuada sedestación es un factor predominante para el desarrollo de las actividades de la vida diaria del niño y/o mantenimiento de su bienestar físico. Así como los beneficios que aporta en la capacidad pulmonar^{13,14}, el acceso al lenguaje²⁶, funcionalidad del miembro superior^{26,11,13}, mejora sobre la actividad de alimentación y tareas de manipulación¹². También se llevan a cabo revisiones bibliográficas^{16,27} y estudios experimentales^{23,24}, que tienen como objetivo conocer los accesorios que se hacen necesarios en el control postural y el criterio de uso en base a las necesidades de los niños.

Nos muestran que el correcto posicionamiento en la silla de ruedas adaptada con los accesorios necesarios es el tratamiento más eficaz para evitar el desarrollo de deformidades músculo-esqueléticas derivadas de la PC. Deformidades como la luxación/subluxación de cadera^{9,18,20} y escoliosis²⁸, que se hace efectivo en base a las horas de utilización y del uso precoz.

Una de las limitaciones más destacada, en la realización de los estudios, es la escasa muestra de población que se presenta. Los propios autores remarcan la dificultad de generalizar los resultados pese a obtener conclusiones de los estudios. Así mismo enfatizan en la necesidad de llevar a cabo más estudios de investigación en la línea de lograr criterios universales dirigidos a los criterios de posicionamiento y la influencia en el control postural.

A estas dificultades añaden la heterogeneidad del colectivo que conforma la PC, la diferencia de edades y las diferentes formas de afectación en el desarrollo de cada individuo que hace que resulte complicado establecer parámetros únicos. Estas dificultades nos llevan a tener en cuenta que la adaptación de los sistemas de posicionamiento de las sillas de ruedas se convierte en algo totalmente individualizado.

Las adaptaciones de las sillas de ruedas tienen un coste elevado y según qué comunidades autónomas es costeadado al 100% por el sistema sanitario o no. Esta situación lleva a provocar agravios comparativos entre usuarios del mismo territorio nacional. Al igual que, al ser productos que se hacen necesarios desde la infancia, se ven afectados por el crecimiento propio de los usuarios, haciéndose necesario el cambio de accesorios frecuentemente en los primeros 18 años de vida del usuario.

Los artículos muestran los accesorios necesarios para los sistemas de posicionamiento de las sillas de ruedas centrándose, sobre todo, en los controles laterales para la prevención y corrección de deformidades en la columna vertebral y el uso de cinturones pélvicos. No se ha encontrado evidencia acerca de la importancia del uso del resto de accesorios como, reposacabezas, reposapiés, cinchas de sostén de tronco, reposabrazos y cuñas para asiento.

Por todo lo citado anteriormente, se hace muy evidente la necesidad de llevar a cabo un mayor número de investigaciones sobre los sistemas de posicionamiento en la sedestación y el estudio de la postura en conjunto con todos los accesorios necesarios, ya que un buen ajuste de pelvis sin un control cefálico o un buen apoyo de pies nos puede conducir a error en los resultados.

6. Conclusiones

Es evidente que las personas que padecen PC necesitan sistemas de posicionamiento para los hitos motores no logrados como la sedestación o bipedestación. Que el colectivo de pacientes con PC sea tan heterogéneo, y la falta de estudios al respecto, hace difícil llegar a la conclusión de qué tipo de accesorios son los necesarios para lograr una postura correcta que prevenga y corrija las deformidades derivadas de la PC. En lo que todos los autores están de acuerdo es en que es necesaria una postura sedente correcta y una mayor investigación en este campo.

Parece concluyente la influencia positiva de la postura sedente controlada en el uso y control del MMSS y en la correcta postura de la cadera.

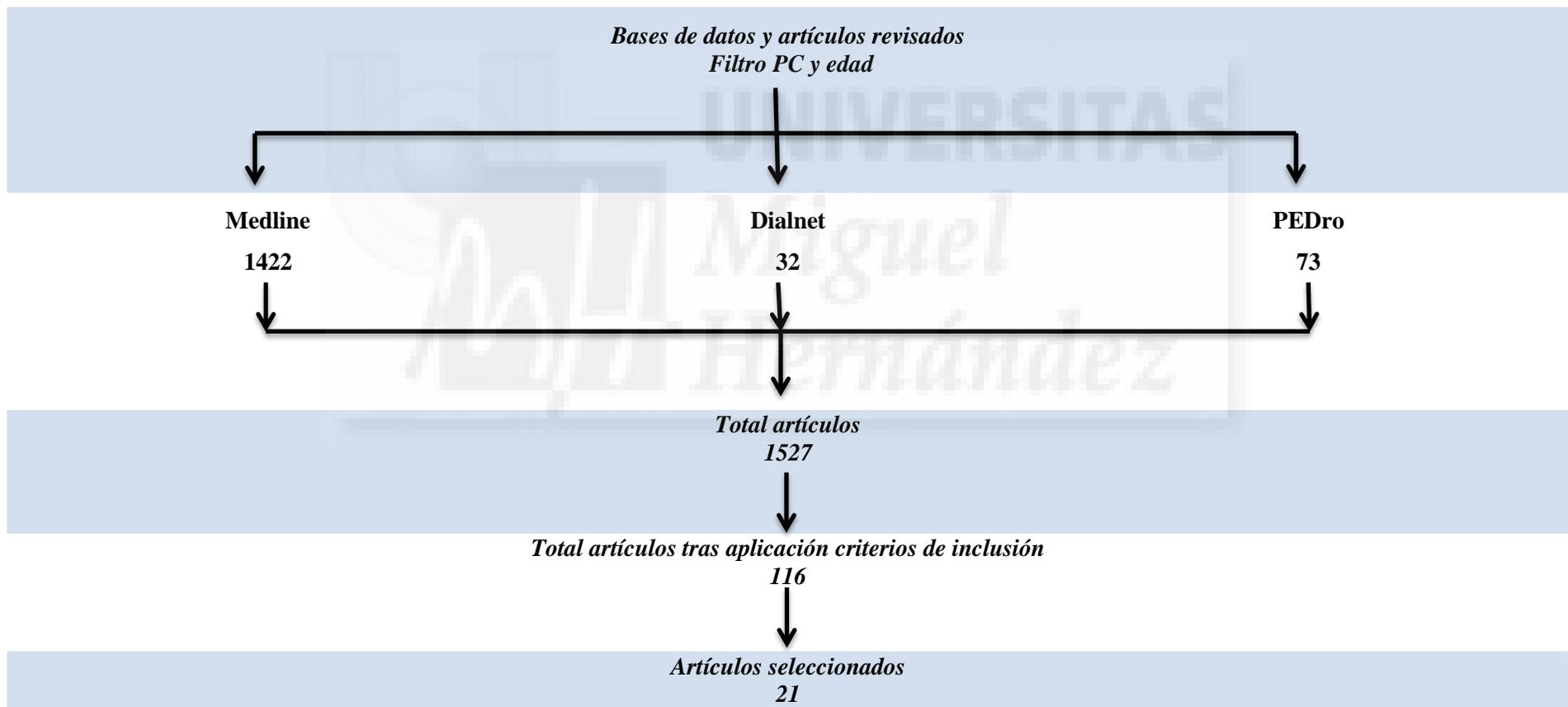
Destacamos, los beneficios que aporta sobre la capacidad pulmonar, en pacientes con PC, el uso de los sistemas de posicionamiento para sillas de ruedas, en comparación con una sedestación no controlada.



7. Anéxos, figuras y tablas

Anexo 1. Bases de datos y artículos seleccionados

Bases de datos y artículos seleccionados



Anexo 2. Síntesis de estudios de la revisión.

Autor	Título	Metodología	Objetivos de estudio	Conclusiones
<p>Vergara M. (1998)</p>	<p>Evaluación ergonómica de las sillas. Criterios de evaluación basados en el análisis de la postura.</p>	<p>Revisión bibliográfica, puesta a punto de la técnica de medición, realización de pruebas de confort y medición de la postura, selección de parámetros posturales y establecimiento de valores límite.</p>	<p>El objetivo general planteado es la evaluación de la comodidad de las sillas de oficina a partir de parámetros objetivos y subjetivos, analizando la relación entre ambos.</p>	<p>Es necesario profundizar en los mecanismos que relacionan los parámetros de diseño de una silla con las consecuencias que éstos tienen sobre el usuario a nivel de generación de problemas de incomodidad o molestias.</p>
<p>García Díez E., Capablo Mañas B. (1999)</p>	<p>Valoración y estudio de las deformidades ortopédicas en personas con parálisis cerebral. Fisioterapia.</p>	<p>La población objeto de este estudio está constituida por 37 sujetos (16 mujeres y 21 hombres) afectados de enfermedad motriz cerebral y con alteraciones físicas asociadas; además, todas estas personas padecen oligofrenia en diferentes grados, preferentemente severa y profunda.</p>	<p>Realizar una evaluación precoz las alteraciones ortopédicas, así como iniciar el correspondiente tratamiento fisioterápico de la manera más inmediata posible.</p>	<p>La principal conclusión es que todos los pacientes con parálisis cerebral presentan deformidades ortopédicas en mayor o menor medida o, al menos, son susceptibles de padecerlas. Suelen aparecer asociadas entre sí.</p>
<p>Martínez Labuena R. (2011-2012)</p>	<p>Sedestación en la Parálisis Cerebral. Una ayuda técnica.</p>	<p>Estudio intrasujeto A-B cuya variable dependiente es el control de la sedestación independiente.</p>	<p>Comprobar si mediante la utilización de un asiento moldeado activo durante 4 horas al día, se mejora la sedestación libre al cabo de 7 meses.</p>	<p>El uso prematuro del asiento modelado activo puede mejorar la sedestación espontánea y la capacidad relacional. Pese a que el estudio presenta limitaciones metodológicas y existe falta de artículos científicos al respecto.</p>

Anexo 2. Síntesis de estudios de la revisión (continuación).

Autor	Título	Metodología	Objetivos de estudio	Conclusiones
Gil Agudo A.M cols. (2003)	Adaptación de la silla de ruedas a una persona con parálisis cerebral.	Revisión bibliográfica sobre los accesorios para la adaptación de la silla de ruedas destinada al paciente con PC.	Encontrar opiniones contrastadas de cómo debe ser la postura de sedestación del paciente con PC.	La situación en cuanto a las deformidades y sus posibles combinaciones son muy variadas por lo que se hace necesario analizar cada una de ellas y contar con la experiencia de los profesionales y la familia.
Pérez de la Cruz S. (2015)	Parálisis cerebral infantil y el uso de sistemas de posicionamiento para el control postural: estado actual del arte.	Revisión bibliográfica de 18 artículos que abordan el ámbito de la postura y su mantenimiento en posiciones idóneas para evitar deformidades y problemáticas derivadas de la PC.	Análisis de la efectividad de los sistemas de posicionamiento en el control postural de las personas con PC.	Los sistemas de control postural, en la sedestación, producen beneficios en la prevención de las deformidades de cadera en niños con PC si el tratamiento es prolongado en el tiempo y uso diario entre 5 y 6 horas.
Andrades Sandín, LM. (2012)	Influencia del asiento modelado pélvico y del programa de bipedestación en el niño con PCI.	Estudio experimental (ensayo clínico) AB de una paciente con PCI mediante un asiento pélvico y un programa de bipedestación.	Evaluar la influencia de un adecuado control postural sedente mediante un asiento modelado pélvico combinado con un programa de bipedestación.	Un programa de bipedestación y la utilización de asiento modelado pélvico permiten aumentar el control cefálico y de tronco, evita deformaciones musculoesqueléticas, facilita la función del MS y mejora la interacción con el entorno.

Anexo 2. Síntesis de estudios de la revisión (continuación).

Autor	Título	Metodología	Objetivos de estudio	Conclusiones
Stavness (2006)	The effect of positioning for children with cerebral palsy on upper-extremity function.	Revisión bibliográfica de 16 artículos sobre la influencia de la posición del asiento en la funcionalidad del MS.	Evaluar los beneficios que aportan los sistemas de posicionamiento en la sedestación a la función del MS en pacientes con PCI	La posición funcional se consigue con: inclinación del respaldo entre 0° y 15°, uso de cinturón pélvico, ortesis abductora, reposapiés y asiento con inclinación posterior entre 0° y 15°.
De Luca M. (2010)	Postura y alimentación. Estudio de un caso único de niña con parálisis cerebral.	Estudio experimental ABA (caso único) de niña con PC espástica. Influencia del control postural en la alimentación.	Describe como influencia la postura sedente con el desempeño de la actividad de comer en una paciente con PC.	Para llevar a cabo la actividad de alimentación se hace necesaria la adopción de una postura adecuada.
Shin H y Cols. (2015)	Effect of seat surface inclination on respiration and speech production in children with spastic cerebral palsy.	Ensayo clínico con 16 niños, entre 6 y 12 años con PCI diplejía espástica.	Identificar si la inclinación del asiento de una silla para personas con PC puede influir en la capacidad respiratoria y en la producción del habla.	Una inclinación anterior de 15° del asiento tiene efectos positivos en la función respiratoria de los niños con PC espástica dipléjica.

Anexo 2. Síntesis de estudios de la revisión (continuación).

Autor	Título	Metodología	Objetivos de estudio	Conclusiones
Barks y Cols. (2007)	Wheelchair positioning and pulmonary function in children with cerebral palsy.	Estudio descriptivo con 8 estudiantes, en edad escolar, que padecen PC e hipotonía en la musculatura paravertebral.	Asociar el uso de cinco adaptaciones diferentes, en una silla de ruedas, a una mejora de la mecánica pulmonar en escolares con PC.	Se hace necesario continuar con esta línea de investigación puesto que los resultados no se pueden generalizar.
Sarasola Gandariasbeitia K, Zuil Escobar JC. (2012)	Control postural y manejo de deformidades de cadera en la parálisis cerebral.	Revisión bibliográfica de 6 publicaciones basadas en sistemas de control postural.	Mejorar la función y disminuir la deformidad a nivel de la cadera pudiendo estar asociados a tratamiento con toxina botulínica y/o fisioterapia.	Una ABD de cadera de 20°, tiempo de uso de la silla entre 5-6 horas/día y un uso prolongado en el tiempo de más de 18 meses son los factores que influyen positivamente en la prevención de deformidades en la cadera.
Roxborough L, Harris SR, Chung J, Evans J, Lee C, Lee J cols. (2008)	Effectiveness of adaptive seating on sitting posture and postural control in children with cerebral palsy.	Revisión bibliográfica de 14 publicaciones basadas en la efectividad de los asientos adaptados.	Influencia de un asiento adaptado en el control postural de los niños con PC.	Por los impedimentos que padece un niño con PC para mantener la postura de sentado se hace necesario el uso de asientos adaptados.
Mcnamara L, Casey J. (2005)	Seat inclinations affect the function of children with cerebral palsy: a review of the effect of different seat inclinations.	Revisión bibliográfica de 10 estudios sobre los beneficios de la posición del asiento en las sillas de ruedas de niños con PC.	Beneficios que aporta una inclinación determinada en el control postural, la actividad muscular y la funcionalidad del MS en niños con PC.	La literatura actual no es concluyente pero se observa que una inclinación anterior del asiento adaptado mejora la funcionalidad del MS. Se hace necesaria una adaptación individualizada.

Anexo 2. Síntesis de estudios de la revisión (continuación).

Autor	Título	Metodología	Objetivos de estudio	Conclusiones
<p>Cimolin V. y Cols. (2013)</p>	<p>Comparison of two pelvic positioning belt configurations in a pediatric wheelchair.</p>	<p>Ensayo clínico, con 20 pacientes con PC con edades comprendidas entre 4 y 12 años y el uso de diferentes cinturones pélvicos.</p>	<p>Comparar la eficacia de cinturones pélvicos de 2 y 4 puntos para sillas de ruedas de niños con PC con respecto a la estabilidad pélvica.</p>	<p>El cinturón de posicionamiento pélvico 4 puntos parece ser un dispositivo eficaz para mejorar el rendimiento funcional de los niños con PC espástica porque proporciona mayor estabilidad pélvica.</p>
<p>Lacoste M. y Cols. (2009)</p>	<p>Stability of children with cerebral palsy in their wheelchair seating: perceptions of parent and therapists.</p>	<p>Estudio descriptivo transversal de 31 niños con PC para ver la estabilidad de la postura de sedestación.</p>	<p>Valorar la estabilidad de los niños con PC en la postura de sedestación en sus sillas de ruedas a través de cuestionarios a los terapeutas y a los padres.</p>	<p>La funcionalidad en las actividades propuestas se ven afectadas por la inestabilidad de la postura de sedestación. Se hace preciso conocer los parámetros que hacen que la sedestación sea más estable.</p>
<p>Pountney TE. Y Cols. (2009)</p>	<p>Hip subluxation and dislocation in cerebral palsy – a prospective study on the effectiveness of postural management programmes.</p>	<p>Estudio analítico de cohorte prospectivo de 39 niños con PC bilateral con el sistema de posicionamiento Chaley. Inicio del uso antes de los 18 meses de edad.</p>	<p>Efectividad del uso de los programas de sistemas de posicionamiento sobre la prevención y corrección de la subluxación y luxación de cadera.</p>	<p>El uso de los programas de sistema de posicionamiento durante los primeros cinco años de vida previene la luxación y subluxación de cadera.</p>
<p>Pountney TE. cols. (2002)</p>	<p>Management of hip dislocation with postural management.</p>	<p>Estudio analítico de cohorte retrospectivo de 59 niños con PC bilateral con diferentes programas de sistemas de posicionamiento.</p>	<p>Efectividad del uso de tres programas de sistemas de posicionamiento sobre la prevención y corrección de la subluxación y luxación de cadera.</p>	<p>Los niños en los que se ha aplicado el programa de control postural en las tres posturas de tumbado, sentado y acostado han presentado mayor integridad en la cadera que los otros dos grupos.</p>

Anexo 2. Síntesis de estudios de la revisión (continuación).

Autor	Título	Metodología	Objetivos de estudio	Conclusiones
Brogue E. y Cols. (2001)	Influence of two different sitting positions on postural adjustments in children with spastic diplegia.	Estudio experimental (ensayo clínico) con 10 niños con PC diplegia espástica mediante el posicionamiento en sedestación.	Evaluar si la dificultad en el control postural en sedestación se debe al tipo de postura adoptada o al déficit motor propio de la patología.	Los ajustes del control postural en sedestación dependen tanto de la postura adquirida como de la severidad de la afectación y la edad del niño.
McDonal RL, Surtees R. (2007)	Longitudinal study evaluating a seating system using a sacral pad and knee block for children with cerebral palsy.	Estudio longitudinal (ensayo clínico) de 23 niños con PC (7 a 14 años) con diferentes accesorios en la silla de ruedas.	Evaluar la efectividad de los asientos que usan cojines en la zona sacra y accesorios de bloqueo de rodillas como sistema de posicionamiento sedente.	Los sistemas de posicionamiento de zona sacra y bloqueo de rodillas pueden mejorar la posición de la cadera pero no la postura en general.
Holmes KJ. Y Cols. (2003)	Management of scoliosis with special seating for the non-ambulant spastic cerebral palsy population	Estudio experimental (ensayo clínico) con 17 niños con PC mediante la colocación de soportes laterales, en la silla de ruedas, para la columna vertebral.	Evaluar los efectos de los accesorios para el control de tronco en la silla de ruedas en diferentes disposiciones.	La disposición de tres puntos de sujeción de tronco en sedestación fue la que corregía de forma significativa la curvatura de la espalda.
Schewtschik AC. (2013)	Construction of an artifact to the suitability of sitting posture in children with cerebral palsy and multiple disabilities	Estudio descriptivo con 5 niños con PC con discapacidad múltiple y deformidades establecidas como escoliosis.	Mejorar la condición postural de los niños con PC mediante la fisioterapia y un sistema de sedestación hecho con tecnología asistencial.	Se ha demostrado la eficacia del uso de la tecnología asistencial para el asiento individualizado y el tratamiento fisioterápico en la alineación postural de los niños con PC en sus sillas de ruedas.

8. Referencias bibliográficas

1. Vergara M. Evaluación ergonómica de las sillas. Criterios de evaluación basados en el análisis de la postura. Universidad de Valencia, Ingeniería Industrial .Tesis doctoral. ; 1998.
2. García Díez E., Capablo Mañas B. Valoración y estudio de las deformidades ortopédicas en personas con parálisis cerebral. Fisioterapia. 1999 Enero-Marzo; 21(1):10-19
3. P. PA. aeped. Asociación española de pediatría. [internet,]. Madrid; actualizada en 2008; acceso 2014 abril 2. <http://www.aeped.es/sites/default/files/documentos/36-pci.pdf>
4. Martínez Labuena R. Sedestación en la Parálisis Cerebral. Una ayuda técnica. 2011/2012. Escuela Universitaria de Ciencias de la Salud. Universidad de Zaragoza Trabajo de fin de grado.
5. Portell Sandevila Enric, Sedestacion y posición en el paciente espastico. En: SERMEF. coordinador Juan Garcia Fco. Evaluación clínica y tratamiento de la espasticidad. Madrid: Médica Panamericana, Buenos aires; 2009. p 54-58
6. Ministerio de Sanidad. Centro de Referencia Estatal de Autonomía Personal y Ayudas Técnicas. Madrid; ministerio de Sanidad; 1989 [actualizada 24 de enero de 2016] www.ceapat.com
7. Gil Agudo A.M., Fernández-Bravo Martín C., García Ruisanchez M.^aJ. Adaptación de la silla de ruedas a una persona con parálisis cerebral. Reh. 2003; 37(5): 256-63 <http://www.elsevier.es/es-revista-rehabilitación-120-articulo-adaptacion-silla-ruedas-una-persona-13052987>
8. Matías Clavero G., López Galiacho J.L., Delgado Acedo M., Martínez Marqués J. Libro blanco de la prestación ortoprotésica Madrid: FEDOP, CERMI; 2012.
9. Pérez de la Cruz S. Parálisis cerebral infantil y el uso de sistemas de posicionamiento para el control postural: estado actual del arte. Neurología; 2017 <http://dx.doi.org/10.1016/j.nrl.2015.05.008>

10. Andrades Sandín, LM. Influencia del asiento modelado pélvico y del programa de bipedestación en el niño con PCI [Trabajo de Fin de Grado]. Zaragoza. Repositorio Institucional de Documentos, Universidad de Zaragoza; 2011-2012.
11. Stavness. The effect of positioning for children with cerebral palsy on upper-extremity function. *Physical and Occupational Therapy in pediatrics* [internet]. 2006; 26(3): 39-53.
Disponible en: http://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/J006v26n03_04
12. 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
13. 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; 34(17):1-6.
Disponible en: <http://jphysiolanthropol.biomedcentral.com/articles/10.1186/s40101-015-0057-3>
14. 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.
15. Sarasola Gandariasbeitia K, Zuñil Escobar JC. Control postural y manejo de deformidades de cadera en la parálisis cerebral: revisión. *Fisioterapia* [internet]. 2012 ; 34(4):169-175.
Disponible en: <http://www.elsevier.es/es-revista-fisioterapia-146-articulo-control-postural-manejo-deformidades-cadera-90142529>
16. 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 Therap* [internet]. 2008: 20(4); 303- 317. Disponible en :
http://journals.lww.com/pedpt/Abstract/2008/02040/Effectiveness_of_Adaptive_Seating_on_Sitting.3.aspx
17. Mcnamara L, Casey J. Seat inclinations affect the function of children with cerebral palsy: a

- review of the effect of different seat inclinations. Disability and rehabilitation: assistive technology [internet]. 2007; 2(6): 309-318. Disponible en: <http://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/17483100701661314>
18. 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; 25: 240-246. Disponible en: <http://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/10400435.2013.778916?journalCode=uaty20#.VyTLNvmLS00>
19. 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 ; 4(3); 143-150.
Disponible en: <http://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/1748310080236203627>
20. Stickney B, Story M. Controlling the pelvis – A practical Guide. En: Canadian Seating and Mobility Conference. Toronto; 2011. 23-26.
Disponible en: http://www.csmc.ca/docs/archives/2014_archive/ml/2014%20CSMC%20PROGRAM%20AND%20PROCEEDINGS.pdf
21. 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; 14(2): 116-127. Disponible en: <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/pri.434/abstract>
22. Pountney T, Mandy A, Green E, Gard P. Management of hip dislocation with postural management. Child: Care, Health and Development [internet]. 2002 ; 28(2): 179-185.
Disponible en: <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1046/j.1365-2214.2002.00254.x/abstract?userIsAuthenticated=false&deniedAccessCustomisedMessage>
23. 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; 43 (8): 534-546. Disponible en:
<http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1469-8749.2001.tb00757.x/full>
24. 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; 29(13): 1041-1047. Disponible en:
<http://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/09638280600943087>
25. 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; 16(6): 480-487. Disponible en:
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/1282889528>
26. 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; 64(4): 596-604. Disponible en:
<http://ajot.aota.org/article.aspx?articleid=1854548>
27. Valle Gallego I. Infórmate sobre silla de ruedas infantiles [internet]. 1a edición. Madrid: CEAPAT; 2015. Disponible en:
http://www.ceapat.es/InterPresent2/groups/imserso/documents/binario/sillas_infant.pdf
28. 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; 16(6): 480-487. Disponible en:
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/12828895>
29. Schewtschik AC, Santiago de Oliveira E, Vasconcelos Moreira I, Gonçalves Ribas C, Cunha Loureiro AP. Construction of an artifact to the suitability of sitting posture in children with cerebral palsy and multiple disabilities [internet] 2013. 502-506. Disponible en:
<http://dx.doi.org/10.3109/17483107.2013.763294>
30. Cochet H, Allamargot T, Bertin A, Concepto Bobath y rehabilitación en neurología.

Volumen 21, número 2, 2000, 1–15. [internet] 2012. Disponible en:
[https://doi.org/10.1016/S1293-2965\(00\)71917-7](https://doi.org/10.1016/S1293-2965(00)71917-7)

