

Caso clínico

Fisioterapia para la mejora de la participación en el entorno escolar de educación infantil, equilibrio y la marcha en la Parálisis Cerebral: Estudio de caso

Clara Torres-Molina ¹, Caridad López-Redondo ², Esther Ruiz-Jiménez ^{3,*} y Soraya Pacheco-da-Costa ^{4,*}

¹ Fundación Polibea. Tres Cantos. Madrid; claratm@hotmail.es

² Colegio de Educación Infantil y Primaria Luis Vives. Alcalá de Henares. Madrid; carifisio@hotmail.com

³ Clínica Neuroisel. Madrid; Estherrjr@gmail.com

⁴ Universidad de Alcalá. Facultad de Medicina y Ciencias de la Salud. Departamento de Enfermería y Fisioterapia. Área de Fisioterapia. Grupo de investigación de Fisioterapia Neuromusculoesquelética en las etapas de la vida; soraya.pacheco@uah.es; <https://orcid.org/0000-0002-2226-3560>

* Autor correspondencia: soraya.pacheco@uah.es; <https://orcid.org/0000-0002-2226-3560>; Tel.: +34-91-885-48-27

DOI: <https://doi.org/10.37536/RIECS.2024.9.1.412>

Resumen: La Parálisis Cerebral es un conjunto de trastornos permanentes, que afectan al movimiento, postura y equilibrio, y repercuten en la actividad funcional y participación en el entorno. La Fisioterapia Educativa busca aumentar la autonomía personal, facilitar la integración y adaptar el aprendizaje de alumnos con necesidades especiales. El objetivo del estudio fue comprobar el efecto de una intervención de Fisioterapia, que combina Terapia de Aprendizaje Motor Orientado a la Tarea y Ejercicio Terapéutico con tapiz rodante, sobre las variables resultado de participación, función motora gruesa, velocidad y resistencia de la marcha, control de tronco y objetivos funcionales. Se hizo un estudio de caso de 10 semanas de duración con un niño de 3 años diagnosticado de Parálisis Cerebral. La intervención de Fisioterapia se realizó en dos fases: un periodo intensivo de 6 semanas con 7 sesiones semanales de Fisioterapia y un periodo no intensivo de 4 semanas con 4 sesiones a la semana. Tras las 10 semanas, se observaron mejoras en todas las variables, tanto en el periodo intensivo como en el no intensivo, con diferencias mínimas clínicamente relevantes en las variables de función motora gruesa, velocidad y resistencia de la marcha. Por ello, se concluye que la intervención propuesta tiene un efecto positivo sobre la participación en el entorno escolar de Educación Infantil, en la función motora gruesa, en la velocidad y resistencia de la marcha, en el control del tronco y en la consecución de objetivos funcionales en un niño diagnosticado de Parálisis Cerebral.

Palabras Clave: Parálisis Cerebral, Fisioterapia, Terapia de Aprendizaje Motor Orientado a la Tarea, Marcha en Tapiz Rodante, Participación.

Abstract: Cerebral Palsy is a set of permanent disorders that affect movement, posture and balance, and that affects activity and participation. Educational physiotherapy seeks to increase personal autonomy, facilitate integration and adapt learning to students with special needs. The aim of this study case was to evaluate the effect of a Physiotherapy intervention, which combines Task-Oriented Motor Learning Therapy and Therapeutic Exercise with treadmill. The outcome variables were participation, gross motor function, gait speed and resistance, trunk control and functional goals. A 10-week case study was carried out with a 3-year-old boy diagnosed with Cerebral Palsy. The Physiotherapy intervention was carried out in two phases: an intensive period of 6 weeks with 7 weekly physiotherapy sessions and a non-intensive period of 4 weeks with 3 sessions a week. After 10 weeks, improvements were observed in all variables, with minimal clinically important changes in gross motor function, gait speed and gait endurance. Therefore, the conclusions are that

the proposed intervention has a positive effect in participation, gross motor function, gait speed and gait endurance, trunk control and functional goals in a child diagnosed with Cerebral Palsy.

Key words: Cerebral palsy, Physiotherapy, Task Oriented Motor Learning Therapy, Treadmill, Participation.

1. Introducción

La Parálisis Cerebral (PC) es un conjunto heterogéneo de trastornos permanentes que afectan al movimiento, postura y equilibrio del individuo, como consecuencia de un daño no progresivo a un cerebro en desarrollo [1–3]. La PC es la primera causa de discapacidad física durante la infancia. La prevalencia es de 2-2,5 por cada 1000 niños nacidos vivos [4].

En la PC se encuentran limitaciones en la estructura corporal, como alteraciones en el tono muscular, en el control postural y en el control motor, lo que les limita la realización de actividades y de su participación social [1,5]. La participación se define como la asistencia, en términos de número o frecuencia de actividades, y la implicación, es decir, el compromiso, persistencia y conexiones sociales que sea capaz de crear el niño, en actividades sedentarias, físicas, sociales o en solitario. La participación está estrechamente relacionada con la independencia funcional del niño, cuanto más independiente sea, más activo será socialmente [6,7]. La participación en actividades de ocio juega un papel importante en la salud, favoreciendo el desarrollo cognitivo, emocional y social de los niños, por lo que la Fisioterapia Educativa juega un papel fundamental en el progreso de las interacciones sociales, comunicación y exploración del entorno de los niños [8].

Actualmente, hay distintos Métodos Específicos de Intervención en Fisioterapia que han demostrado tener eficacia para el tratamiento de los niños con PC como son la Terapia de Aprendizaje Motor Orientado a la Tarea (TAMOT), que es una terapia que consiste en la repetición y entrenamiento de una tarea que imita la ejecución de actividades funcionales [9] y el ejercicio terapéutico basado en un entrenamiento en tapiz rodante [9-11].

El objetivo de este estudio de caso fue comprobar el efecto de una intervención de Fisioterapia que combina TAMOT y ejercicio terapéutico de entrenamiento en tapiz rodante, sobre la participación en el entorno escolar de Educación Infantil, la velocidad y resistencia de la marcha, el control del tronco y la consecución de objetivos funcionales en un niño diagnosticado con PC del tipo Diparesia Espástica.

2. Material y Métodos

2.1. Tipo de estudio:

Estudio de caso

2.2. Desarrollo del estudio

Estudio de caso de 10 semanas de duración. Las 6 primeras semanas se realizó una intervención de Fisioterapia intensiva con 7 sesiones semanales, las siguientes 4 semanas se llevó a cabo una intervención de Fisioterapia no intensiva con 4 sesiones semanales. Se llevaron a cabo tres valoraciones: una valoración inicial antes de empezar el estudio (V_0); una valoración intermedia tras la intervención intensiva en la semana 6 (V_1); y una valoración final al finalizar el estudio en la semana 10 (V_2).

2.3. Variables resultado

Se midieron las variables resultado de participación en el entorno (versión española de *Young Children Participation and Environment Measure* - YC-PEM) [12], función motora gruesa (versión española de *Gross Motor Function Measure* - GMFM-88-SP) [13-14], control del tronco (versión

española de *Trunk Control Motor Scale* - TCMS) [15], velocidad de la marcha (Test de 10 metros marcha - 10mm) [16], resistencia de la marcha (Test de 2 minutos marcha - 2mm) [17,18] y objetivos funcionales (Escala de consecución de objetivos - *Goal Attainment Scale* - GAS) [19,20]. Todos los instrumentos anteriormente mencionados presentan fiabilidad y validez y son utilizados en estudios en población con PC. La diferencia mínima clínicamente relevante (DMCR) establecida en los diferentes instrumentos utilizados para niños con una GMFCS nivel III son: para la GMFM-88-SP con valores entre 3,03% y 5,05% [21]; para el 10mm es de 0,56 metros/segundos [17,22]; para el 2mm a partir de 15,7 metros [17]; y para la TCMS se sitúa a partir de 5,15 puntos [15]. La escala GAS es una escala descriptiva de 5 niveles con intervalos iguales, considerándose el nivel 0 como el logro del objetivo funcional, los niveles -1 (peor de lo esperado) y -2 (valor inicial) descritos si no ha conseguido lo que se había propuesto, y +1 (mejor de lo esperado) y +2 (mucho mejor de lo esperado) para determinar el nivel de consecución [19,20].

2.4. Descripción del sujeto

El sujeto fue un varón de 3 años, gran prematuro, diagnosticado de PC, diparesia espástica, con un nivel III en el Sistema de Clasificación de la Función Motora Gruesa [5,23,24]; nivel II en los Sistemas de Clasificación de la Habilidad Manual [5,25], de la Capacidad de Comer y Beber [26] y de la Función Visual [27]; y un nivel I en el Sistema de Clasificación de Comunicación Funcional [5,25]. A nivel de factores contextuales, es un niño que muestra dificultades para hacer conexiones sociales, pero cuando gana confianza se muestra extrovertido. Su nivel cognitivo, de vocabulario y atencional es aparentemente inferior al resto de sus iguales. Está escolarizado en curso que le corresponde en un centro de integración preferente de motóricos. Vive con sus padres y sus 5 hermanos mayores, los cuales le facilitan todas las actividades y le mantienen en sedestación durante periodos largos de tiempo. En la calle le desplazan en silla de ruedas, y en casa de forma autónoma mediante el gateo. Usa ortesis bilaterales. En el colegio tiene todas las adaptaciones necesarias para favorecer su desarrollo. Con relación a sus habilidades de participación y actividad funcional, escucha música con sus hermanos en sedestación en el sofá; participa en asamblea con el resto de los compañeros de su clase sentado en el suelo y sigue las indicaciones del profesor, si son sencillas, durante un breve periodo de tiempo; baila con otros niños en sedestación sobre sus talones; juega con otros niños gateando; se voltea hacia ambos lados en la cama y se baja de la cama; ayuda con el vestido y desvestido en sedestación en una silla con apoyo intermitente de los MMSS y los MMII; se desplaza por casa y por la clase gateando. Respecto a las restricciones de participación y limitaciones de la actividad funcional, muestra dificultades a la hora de hacer transferencias, comer o vestirse de forma autónoma, participar con sus compañeros, por su dificultad de mantener la atención, dificultad de jugar, mantener la bipedestación o desplazarse en el exterior. A nivel de estructura y función corporal, presenta espasticidad en ambos miembros inferiores y déficit de la actividad extensora en tronco, con tendencia al patrón flexor. Sus reacciones de equilibrio en sedestación y bipedestación y las de apoyo, y su control motor están alteradas, al igual que su sensibilidad profunda y superficial. Además de la dificultad a la hora de planificar y mantener la atención en las actividades.

2.5. Descripción de las variables resultado de la valoración inicial

Con relación a la participación en el entorno (YC-PEM), el hogar era donde menos actividades realizaba, sin embargo, era donde más implicación mostraba. La familia detectó una necesidad de cambio en su participación en todos los entornos. La Función motora gruesa (GMFM-88-SP) obtuvo la puntuación más alta en la dimensión A y la más baja en la E. En el control de Tronco obtuvo la puntuación más alta en los alcances dinámicos. Respecto a la velocidad y resistencia de la marcha (10mm y 2mm respectivamente) se midieron usando un andador anterior y repitiendo las pruebas 3 veces (Tabla I).

Tabla I Variables resultado en la valoración inicial (V0)

Participación en el entorno *		
Participación en el hogar		
Frecuencia		38,46%
¿Cómo de involucrado está?		2,07
Deseo de cambios de la familia		61,53%
Participación en el colegio		
Frecuencia		60%
¿Cómo de involucrado está?		1,6
Deseo de cambios de la familia		60%
Participación en la comunidad		
Frecuencia		72%
¿Cómo de involucrado está?		1,18%
Deseo de cambios de la familia		45%
Ambiente*		
¿Cómo de útil es el entorno?		61,46%
Disponibilidad de recursos		80%
Función Motora Gruesa (Objetivos C-D) **		
		33,60%
Dimensión A- Decúbitos y volteo		94,11%
Dimensión B- Sedestación		85%
Dimensión C- Gateo y posición de rodillas		59,52%
Dimensión D- De pie		7,69%
Dimensión E- Caminar, correr y saltar		5,55%
Control de tronco ***		
Equilibrio estático en sedestación		2/20
Equilibrio dinámico- control selectivo del movimiento		1/28
Total alcance dinámico		5/10
Velocidad de la marcha****		
		0,87 m/s
Resistencia de la marcha *****		
		26 m

*Versión española YC-PEM; **GMFM-88-SP; ***Versión española TCMS; ****Test 10mm; *****Test 2mm.

Se establecieron 3 objetivos funcionales por fase, medidos con la GAS, consensuados con el niño y su familia que fueran significativos para ellos (Tabla II).

Tabla II Objetivos funcionales: Niveles 0 de consecución

Intervención intensiva de Fisioterapia
Objetivo funcional 1: Lanzar 3 pelotas hacia delante para tirar unos bolos, estando en bipedestación con ayuda.
Objetivo funcional 2: Comer 1 yogurt en 6 minutos, en sedestación en una mesa de escotadura, con los pies apoyados.
Objetivo funcional 3: Salir al patio a jugar, andando 20 pasos seguidos, con ayuda y sin pararse.
Intervención no intensiva de Fisioterapia
Objetivo funcional 1: Encestar un balón en una canasta, en bipedestación con apoyo posterior durante 20 segundos.
Objetivo funcional 2: Lavarse las manos en el lavabo con apoyo anterior en 3 minutos.
Objetivo funcional 3: Subirse la sofá alto de su casa desde el suelo, 3 de las 5 veces que lo intente.

2.6. Intervención de Fisioterapia

La intervención de fisioterapia duró 10 semanas, de las cuales 6 fueron intensivas, con 5 sesiones semanales de 45-60 minutos en su colegio y 2 sesiones de 90 minutos en la Unidad de Fisioterapia del Grupo de investigación de Fisioterapia Neuromusculo-esquelética en las etapas de la vida de la Universidad de Alcalá (UAH). Las 4 siguientes semanas se realizó una intervención no intensiva con 2 sesiones a la semana de 45 minutos en el colegio y otras 2 en la UAH.

Las sesiones en el colegio se fundamentaron en el método TAMOT. Durante la primera parte de las sesiones se realizaron actividades de preparación a la función, una vez se obtuvo una respuesta activa se realizó el entrenamiento de las tareas dirigidas a objetivos funcionales. En las sesiones en la UAH se comenzaba del mismo modo que en las del colegio, posteriormente se trabajaba con ejercicio terapéutico, basado en un entrenamiento de la marcha en tapiz rodante, con una progresión en velocidad y tiempo. También se llevó a cabo un programa educativo para la familia, para facilitarles conocimientos, adaptaciones y técnicas, que se habían visto necesarias.

3. Resultados

3.1. Efecto del periodo intensivo de la intervención de Fisioterapia

La Tabla III muestra el efecto de la intervención intensiva de Fisioterapia que se obtuvo a través de la diferencia entre los resultados de la valoración inicial (V_0) y la valoración intermedia (V_1). Respecto a la **participación en el entorno**, aumentó la implicación en todos los ámbitos, aumentó la frecuencia en la comunidad y el hogar y disminuyó la necesidad de cambio detectada por la familia. Con relación a la **función motora gruesa**, se observaron valores muy superiores a la DMCR en las dimensiones objetivo. En el **control de tronco**, mejoró en los ítems de equilibrio estático y dinámico, alcanzando valor por encima de la DMCR descrita. Relativo a las variables relacionadas con la marcha, ambas presentaron mejoras con valor de DMCR en la resistencia de la marcha.

Tabla III Efecto del periodo intensivo de intervención de Fisioterapia ($V_1 - V_0$)

Participación en el entorno *		
Participación en el hogar		
Frecuencia		31,46%
¿Cómo de involucrado está?		0,43
Deseo de cambios de la familia		-7,69%
Participación en el colegio		
Frecuencia		0%
¿Cómo de involucrado está?		1,4%
Deseo de cambios de la familia		0%
Participación en la comunidad		
Frecuencia		9,81%
¿Cómo de involucrado está?		0,27%
Deseo de cambios de la familia		-13,64%
Ambiente*		
¿Cómo de útil es el entorno?		2,64%
Disponibilidad de recursos		-11,7%
Función Motora Gruesa (Objetivos C-D) **		
		26,15%
Dimensión C- Gateo y posición de rodillas		21,38%
Dimensión D- De pie		5,13%
Control de tronco ***		
		6
Equilibrio estático en sedestación		5/20
Equilibrio dinámico- control selectivo del movimiento		1/28

	Total alcance dinámico	0/10
Velocidad de la marcha****		0,24 m/s
Resistencia de la marcha *****		22m

*Versión española YC-PEM; **GMFM-88-SP; ***Versión española TCMS; ****Test 10mm; *****Test 2mm.

Con relación a los **objetivos funcionales**, se alcanzó la puntuación máxima de +2 (mucho mejor de lo esperado) en todos ellos.

3.2. Efecto del periodo no intensivo de la intervención de Fisioterapia

La Tabla IV muestra el efecto de la intervención no intensiva de Fisioterapia que se obtuvo a través de la diferencia entre los resultados de la valoración intermedia (V₁) y la valoración final (V₂). En relación con la **participación en el entorno**, aumentó la implicación y la frecuencia en el hogar. Respecto a la **función motora gruesa** se obtuvieron valores muy por encima de la DMCR en las dimensiones objetivo, con mejores resultados en la dimensión D. En el **control de tronco** hubo mejoras en el equilibrio estático y en los alcances, con valores muy cercanos a las DMCR. Respecto a la **marcha**, en la velocidad de la marcha hubo mejoría, pero en la resistencia recorrió dos metros menos que en la valoración anterior.

Tabla IV Efecto de la intervención no intensiva de Fisioterapia (V₂ – V₁)

Participación en el entorno *		
Participación en el hogar		
	Frecuencia	7%
	¿Cómo de involucrado está?	0,19
	Deseo de cambios de la familia	-7,69%
Participación en el colegio		
	Frecuencia	0%
	¿Cómo de involucrado está?	0
	Deseo de cambios de la familia	0%
Participación en la comunidad		
	Frecuencia	0%
	¿Cómo de involucrado está?	0,09
	Deseo de cambios de la familia	-4,36%
Ambiente*		
	¿Cómo de útil es el entorno?	0%
	Disponibilidad de recursos	-15,75%
Función Motora Gruesa (Objetivos C-D) **		
		13%
	Dimensión C- Gateo y posición de rodillas	10,25%
	Dimensión D- De pie	2,75%
Control de tronco ***		
	Equilibrio estático en sedestación	3/20
	Equilibrio dinámico- control selectivo del movimiento	0/28
	Total alcance dinámico	2/10
Velocidad de la marcha****		0,4 m/s
Resistencia de la marcha *****		-2 m

*Versión española YC-PEM; **GMFM-88-SP; ***Versión española TCMS; ****Test 10mm; *****Test 2mm.

Con relación a los **objetivos funcionales** se alcanzó la puntuación máxima de +2 (mucho mejor de lo esperado) en los objetivos 3 y 3 y una puntuación de +1 (mejor de lo esperado) en el objetivo 1.

3.3. Efecto de la intervención de Fisioterapia (periodo intensivo y no intensivo)

La Tabla V muestra el efecto de la intervención de Fisioterapia durante las 10 semanas que duró el estudio que se obtuvo a través de la diferencia entre los resultados de la valoración inicial (V_0) y la valoración final (V_2). Respecto a la **participación en el entorno**, aumentó la implicación en todos los ámbitos, aumentó la frecuencia en la comunidad y en el hogar, y disminuyó la necesidad de cambio detectada por la familia. Con relación a la **función motora gruesa** mejoró en todas las dimensiones y obtuvo valores muy superiores a la DMCR en las dimensiones objetivo. Respecto al **control de tronco hubo** mejoras en todos los ítems, con valores de DMCR. En la velocidad y resistencia de la **marcha** también alcanzó valores de DMCR.

Tabla V Efecto de la intervención de Fisioterapia (periodo intensivo y no intensivo)

Participación en el entorno *		
Participación en el hogar		
Frecuencia		38,46%
¿Cómo de involucrado está?		0,62
Deseo de cambios de la familia		-15,38%
Participación en el colegio		
Frecuencia		0%
¿Cómo de involucrado está?		1,4
Deseo de cambios de la familia		0%
Participación en la comunidad		
Frecuencia		9,81%
¿Cómo de involucrado está?		0,36
Deseo de cambios de la familia		-18%
Ambiente*		
¿Cómo de útil es el entorno?		2,64%
Disponibilidad de recursos		-11,7%
Función Motora Gruesa (Objetivos C-D) **		
Dimensión A- Decúbitos y volteo		5,89%
Dimensión B- Sedestación		5%
Dimensión C- Gateo y posición de rodillas		21,43%
Dimensión D- De pie		15,38%
Dimensión E- Caminar, correr y saltar		2,75%
Control de tronco ***		
Equilibrio estático en sedestación		8/20
Equilibrio dinámico- control selectivo del movimiento		1/28
Total alcance dinámico		2/10
Velocidad de la marcha****		
		0,63m/s
Resistencia de la marcha *****		
		20 m

*Versión española YC-PEM; **GMFM-88-SP; ***Versión española TCMS; ****Test 10mm; *****Test 2mm.

Con relación a los objetivos funcionales, se alcanzó la puntuación máxima de +2 (mucho mejor de lo esperado) en 5 de los 6 objetivos planteados.

4. Discusión

Según la literatura científica consultada, no se han encontrado estudios que combinen los métodos específicos de Fisioterapia propuestos en la intervención que se llevó a cabo en este estudio de caso, es decir, orientadas a tareas y dirigidas a objetivos funcionales en niños pequeños para la

mejora de la participación, función motora gruesa, control de tronco y marcha, sobre todo en el entorno escolar. De esta forma, la intervención de Fisioterapia propuesta es novedosa.

Con relación a la **duración de las intervenciones** de Fisioterapia, en la bibliografía consultada se han encontrado resultados variados. No hay un consenso sobre la duración o dosificación de las mismas. Los hay de periodos de entre 9 semanas, como el de Surana y cols. [28] o 12 semanas, como el de Damiano y cols. [29].

Los **instrumentos** utilizados para medir las **variables resultado** tienen una gran validez interna y fiabilidad. La GMFM-88-SP, el 2mm, el 10mm, y la TCMS están validados en la población española y tienen sus valores de DMCR descritos [14-16]. La versión española de la escala YC-PEM, utilizada para valorar la participación en el entorno, se encuentra actualmente en proceso de validación en la población española y todavía no se han establecidos los valores de DMCR.

En lo referente a la **intervención de Fisioterapia**, según la revisión sistemática desarrollada por Zai y cols. [9] sobre la aplicación de TAMOT, no hay un consenso en la duración del tratamiento o de las sesiones, ni en la frecuencia. La duración de los tratamientos oscila entre 4 semanas y 4 meses, la duración de las sesiones se encuentra entre 10 minutos y una hora, y la frecuencia de los tratamientos varía entre 2 sesiones a la semana y 6 sesiones. Respecto al tapiz rodante tampoco hay un consenso sobre las características del tratamiento, que oscila en un entrenamiento entre 2 o 5 días por semana, durante un periodo de 6 o 12 semanas [30].

Tras las 10 semanas de intervención se pudo ver una mejora general en todas las variables resultado, con mayor efecto durante el periodo intensivo.

Respecto a la **participación en el entorno** hubo mejoras en todos los ámbitos, los mayores cambios se observaron durante la intervención intensiva y en el hogar, no así en el entorno escolar. Se pudo objetivar que la participación aumentó como consecuencia del aumento en la velocidad y resistencia de la marcha y del aumento en el equilibrio del tronco.

Respecto a la **función motora gruesa** se obtuvieron valores de relevancia clínica en las dimensiones A, B, C y D en la intervención intensiva y en la dimensión D en la intervención de seguimiento. Se encontraron resultados similares en los estudios Ko y cols. que se realizó usando TAMOT en grupo durante 8 semanas, 2 veces a la semana durante 1 hora, obtuvo diferencias mínimas clínicamente relevantes en las dimensiones D y E [31]. El estudio de Salem y Godwin, que se realizó 2 veces a la semana, durante 5 semanas usando TAMOT, también obtuvo mejoras clínicamente relevantes en las dimensiones D y E [32]. La diferencia con estos estudios es que usaron niños de a partir de 4 años y con una GMFMCS de entre I y III, aunque los niños clasificados con un nivel III eran una minoría dentro de los estudios.

En el **control de tronco** se observó una mejora en todos los ítems, según la revisión sistemática de Dewar y cols. el entrenamiento basado en el ejercicio terapéutico mejora el control postural de los niños con PC, mejorando la simetría en bipedestación y el equilibrio dinámico [33].

En las variables relacionadas con la **marcha** se encontraron resultados similares a los del estudio de El-Shamy se obtuvieron resultados similares, después de un entrenamiento de 20 minutos al día, 3 días a la semana durante 3 meses, con el uso del sistema de peso parcial combinado con un programa de fisioterapia [34].

Con relación a los **objetivos funcionales**, la GAS también fue usada en varios estudios, con resultados similares en el estudio desarrollado por McMorran y cols. [20].

Las **limitaciones** que se han encontrado son que a pesar de que el estudio iba enfocado al entorno escolar, no se han podido llevar a cabo todos los cambios propuestos. Otra de las limitaciones es que en la escala YC-PEM no está validada en la población española y no está descrita la DMCR, de forma que no se ha podido establecer la relevancia de los cambios.

Como **futuras líneas de investigación** sería interesante realizar un ensayo clínico aleatorio con una muestra de niños de entre 3 y 5 años con PC, porque la mayoría de los estudios se enfocan en niños hasta 3 años y a partir de los 6 años.

5. Conclusiones

La intervención de Fisioterapia propuesta que combina TAMOT y ejercicio terapéutico con entrenamiento en tapiz rodante, tiene un efecto positivo sobre la participación en el entorno en el hogar, la función motora gruesa, la velocidad y resistencia de la marcha, el control del tronco y la consecución de objetivos funcionales en un niño diagnosticado de PC.

Agradecimientos: las autoras agradecen al niño y su familia por el compromiso y la ilusión que han mostrado en todo el proceso, y la posibilidad de realizar el estudio y aprender tanto con ellos y de ellos.

Contribución de los autores: S.P-d-C concibió el estudio; C.T-M y S.P-d-C desarrollaron la metodología; C.T-M, E.R-J, C.L-R y S.P-d-C realizaron la intervención; C.T-M y S.P-d-C escribieron el artículo.

Conflictos de Intereses: Las autoras no declaran conflicto de intereses.

Abreviaturas

Las siguientes abreviaturas son usadas en este manuscrito:

PC: Parálisis Cerebral

TAMOT: Terapia de Aprendizaje Motor Orientado a la Tarea

YC-PEM: Young Children Participation and Environment Measure

GMFM-88-SP: Gross Motor Function Measure

10mm: Test de 10 metros marcha

2mm: Test de 2 minutos marcha

TCMS: Trunk Control Motor Scale

GAS: Goal Attainment Scale

UAH: Universidad de Alcalá

Referencias Bibliográficas

1. Gulati S, Sondhi V. Cerebral Palsy: An Overview. *Indian J Pediatr.* 2018 Nov 1;85(11):1006–16.
2. Michael-Asalu A, Taylor G, Campbell H, Lelea LL, Kirby RS. Cerebral Palsy: Diagnosis, Epidemiology, Genetics, and Clinical Update. *Adv Pediatr.* 2019 Aug 1;66:189–208.
3. Spittle AJ, Morgan C, Olsen JE, Novak I, Cheong JLY. Early Diagnosis and Treatment of Cerebral Palsy in Children with a History of Preterm Birth. *Clin Perinatol.* 2018 Sep 1;45(3):409–20.
4. Camacho-Salas A, Pallás-Alonso CR, De La Cruz-Bértolo J, Simón-De Las Heras R, Mateos-Beato F. Cerebral palsy: The concept and population-based registers. *Rev Neurol.* 2007;45(8):503–8.
5. Macías L, Fagoaga J. *Fisioterapia en pediatría (2a edición)*. Editor Medica Panam Madrid. 2018;528.
6. Imms C, Adair B. Participation trajectories: impact of school transitions on children and adolescents with cerebral palsy. *Dev Med Child Neurol.* 2017 Feb;59(2):174–182. doi: 10.1111/dmcn.13229. Epub 2016 Aug 13. PMID: 27521188.
7. Seyhan-Bıyık K, Arslan UE, Özal C, Çankaya Ö, Numanoğlu-Akbaş A, Üneş S, Tunçdemir M, Kerem-Günel M, Özcebe LH. The effects of fatigue, gross motor function, and gender on participation in life situations of school-aged children with cerebral palsy: A parental perspective. *Arch Pediatr.* 2022 Nov;29(8):560–565. doi: 10.1016/j.arcped.2022.08.020. Epub 2022 Oct 6. PMID: 36210237.
8. Holloway JM, Long TM. The Interdependence of Motor and Social Skill Development: Influence on Participation. *Phys Ther.* 2019 Jun 1;99(6):761–770. doi: 10.1093/ptj/pzz025. PMID: 30801638; PMCID: PMC6702414.
9. Zai W, Xu N, Wu W, Wang Y, Wang R. Effect of task-oriented training on gross motor function, balance and activities of daily living in children with cerebral palsy: A systematic review and meta-analysis. *Medicine (Baltimore).* 2022 Nov 4;101(44):e31565. doi: 10.1097/MD.00000000000031565. PMID: 36343029; PMCID: PMC9646623.
10. Das SP, Ganesh GS. Evidence-based Approach to Physical Therapy in Cerebral Palsy. *J Orthop.* 2019 Jan-Feb;53(1):20–34. doi: 10.4103/ortho.IJOrtho_241_17. PMID: 30905979; PMCID: PMC6394183.

11. Farjoun N, Mayston M, Florencio LL, Fernández-De-Las-Peñas C, Palacios Ceña D. Essence of the Bobath concept in the treatment of children with cerebral palsy. A qualitative study of the experience of Spanish therapists. *Physiother Theory Pract.* 2022 Jan;38(1):151-163. doi: 10.1080/09593985.2020.1725943. Epub 2020 Feb 11. PMID: 32043397.
12. Khetani MA. Validation of Environmental Content in the Young Children's Participation and Environment Measure. *Arch Phys Med Rehabil.* 2015 Feb 1;96(2):317-22.
13. Gómez-Regueira N, Viñas-Diz S. Mejora del control postural y equilibrio en la parálisis cerebral infantil: revisión sistemática. *Fisioterapia.* 2016 Jul 1;38(4):196-214.
14. Alotaibi M, Long T, Kennedy E, Bavishi S. The efficacy of GMFM-88 and GMFM 66 to detect changes in gross motor function in children with cerebral palsy (CP): a literatura review. *Disabil Rehabil.* 2014;36(8):617-27. doi: 10.3109/09638288.2013.805820. Epub 2013 Jun 26. PMID: 23802141.
15. López-Ruiz J, Estrada-Barranco C, Martín-Gómez C, Egea-Gámez RM, Valera Calero JA, Martín-Casas P, et al. Trunk Control Measurement Scale (TCMS): Psychometric Properties of Cross-Cultural Adaptation and Validation of the Spanish Version. *International Journal of Environmental Research and Public Health.* ;20(6):5144. doi: 10.3390/ijerph20065144
16. Chrysagis N, Skordilis EK, Koutsouki D. Validity and Clinical Utility of Functional Assessments in Children With Cerebral Palsy. *Arch Phys Med Rehabil.* 2014 50 Feb 1;95(2):369-74.
17. Tamis W. Pin & H. L. Choi (2018) Reliability, validity, and norms of the 2-min walk test in children with and without neuromuscular disorders aged 6–12, *Disability and Rehabilitation*, 40:11, 1266-1272, DOI: 10.1080/09638288.2017.1294208
18. Thoracic Society A, Statement A. American Thoracic Society ATS Statement: Guidelines for the Six-Minute Walk Test.
19. McMorrán D, Robinson LW, Henderson G, Herman J, Robb JE, Gaston MS. Using a goal attainment scale in the evaluation of outcomes in patients with diplegic cerebral palsy. *Gait Posture.* 2016 Feb;44:168-71. doi: 10.1016/j.gaitpost.2015.12.003. Epub 2015 Dec 14. PMID: 27004652.
20. Steenbeek D, Ketelaar M, Galama K, Gorter JW. Goal attainment scaling in paediatric rehabilitation: A critical review of the literature. *Dev Med Child Neurol.* 2007 Jul;49(7):550-6.
21. Ko EJ, Sung IY, Moon HJ, Yuk JS, Kim HS, Lee NH. Effect of Group-Task Oriented Training on Gross and Fine Motor Function, and Activities of Daily Living in Children with Spastic Cerebral Palsy. *Phys Occup Ther Pediatr.* 2020;40(1):18-30. doi: 10.1080/01942638.2019.1642287. Epub 2019 Jul 24. PMID: 31339403.40
22. Thompson P, Beath T, Bell J, Jacobson G, Phair T, Salbach NM, Wright FV. Test-retest reliability of the 10-metre fast walk test and 6-minute walk test in ambulatory school-aged children with cerebral palsy. *Dev Med Child Neurol.* 2008 May;50(5):370-6. doi: 10.1111/j.1469-8749.2008.02048.x. Epub 2008 Mar 18. PMID: 18355340.
23. Rethlefsen SA, Ryan DD, Kay RM. Classification systems in cerebral palsy. *Orthop Clin North Am.* 2010 Oct;41(4):457-67.
24. Compagnone E, Maniglio J, Camposeo S, Vespino T, Losito L, De Rinaldis M, Gennaro L, Trabacca A. Functional classifications for cerebral palsy: correlations between the gross motor function classification system (GMFCS), the manual ability classification system (MACS) and the communication function classification system (CFCS). *Res Dev Disabil.* 2014 Nov;35(11):2651-7. doi: 10.1016/j.ridd.2014.07.005. Epub 2014 Jul 23. PMID: 25062096.
25. Eliasson AC, Ullenhag A, Wahlström U, Krumlinde-Sundholm L. Mini-MACS: development of the Manual Ability Classification System for children younger than 4 years of age with signs of cerebral palsy. *Dev Med Child Neurol.* 2017 Jan;59(1):72-78. doi: 10.1111/dmcn.13162. Epub 2016 Jun 8. PMID: 27273427.
26. Paulson A, Vargus-Adams J. Overview of Four Functional Classification Systems Commonly Used in Cerebral Palsy. *Children (Basel).* 2017 Apr 24;4(4):30. doi: 10.3390/children4040030. PMID: 28441773; PMCID: PMC5406689.
27. Baranello G, Signorini S, Tinelli F, Guzzetta A, Pagliano E, Rossi A, Foscan M, Tramacere I, Romeo DMM, Ricci D; VFCS Study Group. Visual Function Classification System for children with cerebral palsy: development and validation. *Dev Med Child Neurol.* 2020 Jan;62(1):104-110. doi: 10.1111/dmcn.14270. Epub 2019 Jun 10. Erratum in: *Dev Med Child Neurol.* 2020 Mar;62(3):399. PMID: 31180136.
28. Surana BK, Ferre CL, Dew AP, Brandao M, Gordon AM, Moreau NG. Effectiveness of Lower-Extremity Functional Training (LIFT) in Young Children With Unilateral Spastic Cerebral Palsy: A Randomized

- Controlled Trial. *Neurorehabil Neural Repair*. 2019 Oct;33(10):862-872. doi: 10.1177/1545968319868719. Epub 2019 Aug 22. PMID: 31434537.
29. Damiano DL, Stanley CJ, Ohlrich L, Alter KE. Task-Specific and Functional Effects of Speed-Focused Elliptical or Motor-Assisted Cycle Training in Children With Bilateral Cerebral Palsy: Randomized Clinical Trial. *Neurorehabil Neural Repair*. 2017 Aug;31(8):736-745. doi: 10.1177/1545968317718631. Epub 2017 Jul 8. PMID: 28691601; PMCID: PMC5565221.
 30. Garcia-Del Pino-Ramos S, Romero-Galisteo RP, Pinero-Pinto E, Lirio-Romero C, Palomo-Carrión R. Eficacia de la marcha en cinta rodante sobre el desarrollo motor de niños con parálisis cerebral y síndrome de Down [Effectiveness of treadmill training on the motor development of children with cerebral palsy and Down syndrome]. *Medicina (B Aires)*. 2021;81(3):367-374. Spanish. PMID: 49 34137695.
 31. Ko EJ, Sung IY, Moon HJ, Yuk JS, Kim HS, Lee NH. Effect of Group-Task Oriented Training on Gross and Fine Motor Function, and Activities of Daily Living in Children with Spastic Cerebral Palsy. *Phys Occup Ther Pediatr*. 2020;40(1):18-30. doi: 10.1080/01942638.2019.1642287. Epub 2019 Jul 24. PMID: 31339403.
 32. Salem Y, Godwin EM. Effects of task-oriented training on mobility function in children with cerebral palsy. *NeuroRehabilitation*. 2009;24(4):307-13. doi: 10.3233/NRE-2009-0483. PMID: 19597267.
 33. Dewar R, Love S, Johnston LM. Exercise interventions improve postural control in children with cerebral palsy: a systematic review. *Dev Med Child Neurol*. 2015 Jun;57(6):504-20. doi: 10.1111/dmcn.12660. Epub 2014 Dec 18. PMID: 25523410.64.
 34. El-Shamy SM. Effects of Antigravity Treadmill Training on Gait, Balance, and Fall Risk in Children With Diplegic Cerebral Palsy. *Am J Phys Med Rehabil*. 2017 Nov;96(11):809-815. doi: 10.1097/PHM.0000000000000752. PMID: 28410250.65.



© 2024 por los autores; Esta obra está sujeta a la licencia de Reconocimiento 4.0 Internacional de Creative Commons. Para ver una copia de esta licencia, visite <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>.