



CAPÍTULO 3

Estrategias de Rehabilitación Física en Parálisis Cerebral Severa: Revisión Exploratoria

*Physical Rehabilitation Strategies in Severe Cerebral Palsy.
Scooping review*

Angela Maria Hoyos Quintero

Escuela Nacional del Deporte. Cali, Colombia

✉ angelahoyosq@hotmail.com

© <https://orcid.org/0000-0002-1360-065X>

Laura Sofia Banguero Manchola

Escuela Nacional del Deporte. Cali, Colombia

✉ lbanguero@endeporte.edu.co

© <https://orcid.org/0009-0000-0660-8736>

Isabella Cervera Cuadros

Escuela Nacional del Deporte. Cali, Colombia

✉ cerveraisabella10@gmail.com

© <https://orcid.org/0009-0003-5946-8177>

Ximena Donneys Valencia

Universidad Santiago de Cali. Colombia

✉ ximena.donneys00@usc.edu.co

© <https://orcid.org/0000-0002-2799-0986>

Juan Felipe Gómez Ariza

Escuela Nacional del Deporte. Cali, Colombia

✉ jfelipegomez@endeporte.edu.co

© <https://orcid.org/0009-0004-2189-9497>

Resumen

La rehabilitación física de las personas con parálisis cerebral severa se orienta a mejorar el alineamiento, control postural y salud respiratoria buscando participación en sociedad y mantenimiento de la salud general. Las investigaciones existentes se concentran en los pacientes

Cita este capítulo / Cite this chapter

Hoyos Quintero AM, Cervera Cuadros I, Gómez Ariza JF, Banguero Manchola LS, Donneys Valencia X. Estrategias de Rehabilitación física en Parálisis Cerebral Severa: Revisión Exploratoria. En: Mendez Hurtado Y, Guzmán Sánchez PA, editoras científicas. Revisión Documentales desde las Prácticas Formativas en Rehabilitación. Cali, Colombia: Editorial Universidad Santiago de Cali; 2026. p. 83-109. <https://doi.org/10.35985/9786287770966.3>

con parálisis cerebral leve y moderada, impidiendo tener una orientación clara sobre las estrategias para los pacientes con parálisis cerebral severa. **Objetivo:** describir las estrategias de rehabilitación física usadas en el tratamiento de pacientes con parálisis cerebral severa y su efecto en el control postural. **Metodología:** se realizó una revisión exploratoria según los lineamientos de PRISMA, 5 investigadores realizaron de manera independiente las búsquedas en las bases de datos PubMed, ScienceDirect, Lilacs, PeDRO y Google Scholar, se realizaron filtros por título y resumen en la primera fase y en la fase siguiente se realizó el filtro a texto completo. Posterior a ello, a través de la discusión se definieron los artículos a incluir y se extrajo la información definida previamente por parte de los investigadores respecto a tipo de artículo, país, año, población y estrategias de rehabilitación física en pacientes con parálisis cerebral severa. **Resultados:** se incluyeron 12 artículos, los tipos de estudio fueron ensayos clínicos, cuasiexperimentos, metaanálisis y un estudio mixto. La edad de los pacientes estuvo entre 2 y 45 años. Las estrategias planteadas fueron entrenamiento muscular de músculos del CORE, cabeza y cuello a través de patrones funcionales, uso de videojuegos activos, técnicas específicas como Bobath, FNP e hidroterapia a través de patrones funcionales y uso de la musicoterapia. **Conclusión:** la rehabilitación física en esta población requiere un trabajo interdisciplinar y el abordaje a partir de patrones funcionales que le permitan mejorar la activación muscular y el control postural y actividades que aumente la motivación.

Palabras clave: Parálisis cerebral severa, rehabilitación física, fisioterapia, ejercicio.

Abstract

Physical rehabilitation of people with severe cerebral palsy is aimed at improving alignment, postural control, and respiratory health, seeking participation in society and maintaining general health. Existing research focuses on patients with mild and moderate cerebral palsy, preventing clear guidance on strategies for patients with severe cerebral

palsy. Objective: To describe the physical rehabilitation strategies used in the treatment of patients with severe cerebral palsy and their effect on postural control. Methodology: An exploratory review was conducted according to PRISMA guidelines. Five researchers independently searched the PubMed, ScienceDirect, Lilacs, PeDRO, and Google Scholar databases. Filters were performed by title and abstract in the first phase, and full text was filtered in the following phase. Subsequently, through discussion, the articles to be included were defined, and the information previously defined by the researchers regarding article type, country, year, population, and physical rehabilitation strategies in patients with severe cerebral palsy was extracted. Results: Twelve articles were included, the study types were clinical trials, quasi-experiments, meta-analyses, and a mixed study. The patients' ages ranged from 2 to 45 years. The proposed strategies were muscle training of the core, head, and neck muscles through functional patterns, use of active video games, specific techniques such as Bobath, PNF, and hydrotherapy through functional patterns, and use of music therapy. Conclusion: Physical rehabilitation in this population requires interdisciplinary work and an approach based on functional patterns that allow for improved muscle activation and postural control, as well as activities that increase motivation.

Keywords: Several Cerebral Palsy, physical rehabilitation, Physiotherapy, exercise.

Introducción

La parálisis cerebral es un concepto que se encuentra aún en construcción, para algunos autores como un grupo de trastornos permanentes, pero no inmutables del movimiento y/o la postura, la función motora relacionados con alteración del cerebro sin ser progresiva(1), con presencia de alteración del tono muscular y postural y patrones motores alterados(2). Respecto a la definición relacionada con la edad en la que ocurre, aun no existe un consenso, para algunos autores es parálisis cerebral cuando ocurre antes de los dos años(3), para otros hasta los 5 años (4). De todas formas, es un

concepto en construcción, siendo un tema de interés para múltiples grupos en el mundo. La parálisis cerebral genera gran impacto en el desarrollo humano debido al nivel de discapacidad y la afectación en la participación de los niños y adultos con secuelas de esta alteración(5). La clasificación de la parálisis cerebral se plantea desde tres enfoques: según el tipo de afectación motora, según su gravedad y según sus manifestaciones clínicas. Según la afectación motora(6,7), espástica y extrapiramidal. Según la gravedad, leve (sin limitaciones), moderada (con algunas limitaciones) y severa (con importante limitación en la realización de todas las actividades de la vida diaria)(8) y según sus manifestaciones clínicas como hemiparesia, diplejía, cuadriparesia, ataxia, discinética e hipotónica(9).

Según investigaciones recientes, la incidencia de parálisis cerebral infantil (PCI) ha permanecido estable en la última década en países desarrollados o industrializados. Se estima que 2,11 niños por cada 1000 nacidos vivos pueden padecer parálisis cerebral infantil. A pesar del considerable impacto de esta condición, la vigilancia epidemiológica de la parálisis cerebral en Latinoamérica es limitada, lo que impide una estimación precisa de su prevalencia y una comprensión adecuada de su impacto en la región. La etiología de la parálisis cerebral ha sido ampliamente estudiada, pero aún no se establecen causas específicas, algunos estudios refieren que los factores que inciden en la presencia de parálisis cerebral son los factores postnatales (13,4%), prenatales (6,3%) y causas genéticas (3,1%). Se encuentran además comorbilidades como la epilepsia (80,6%), déficit cognitivo (75%) y desnutrición (62,5%) (10).

Aunque la investigación sobre parálisis cerebral ha aumentado considerablemente, buscando indagar sobre estrategias que promuevan la funcionalidad y la participación en la sociedad, tanto a nivel escolar como laboral, es común que los estudios se realicen en los individuos clasificados con parálisis cerebral leve y moderada pues el nivel de funcionalidad facilita la exploración de diferentes actividades. Pero existe poca evidencia de estudios sobre el tema en sujetos con parálisis cerebral severa, quienes frecuentemente

presentan gran afectación motora y en muchos casos afectación cognitiva. Esta realidad ha limitado el conocimiento sobre la rehabilitación de los individuos con parálisis cerebral severa, siendo difícil basar la práctica en la evidencia al momento de desarrollar estrategias de tratamiento para estos sujetos.

Dado el impacto de la rehabilitación en la salud y la calidad de vida de las personas, es preponderante establecer un lineamiento para este tipo de población, en dirección a lo planteado en el objetivo de desarrollo sostenible 3(11) sobre garantizar una vida sana y promover el bienestar de todos a todas las edades. Teniendo esto en cuenta, el propósito de este estudio se centró en conocer las estrategias de rehabilitación física usadas en el tratamiento de pacientes con parálisis cerebral severa y su efecto en el control postural.

Metodología

Se realizó una revisión exploratoria (*scoping review*) de acuerdo con los lineamientos de la extensión de PRISMA para revisiones exploratorias, la realización de la investigación incluyó: delimitación de la pregunta, diseño de la estrategia de búsqueda con términos MESH, DECS y términos que permitieran resolver el objetivo planteado, posterior a ello se realizó la selección y revisión de estudios para la extracción de los datos de los estudios y la organización de los resultados. La pregunta que buscó responderse con la investigación se construyó con la estructura PICOT: ¿cuáles son las estrategias de rehabilitación usadas para el proceso de tratamiento de pacientes con secuelas de parálisis cerebral severa y su efecto en el control postural reportada entre los años 2002-2024?.

Los criterios de inclusión se definieron previamente según el tipo de participantes, estudios que presentaran estrategias de rehabilitación y resultados de su aplicación, estudios con diseño cuasi experimentales, ensayos clínicos, casos y controles y cohortes en el rango de tiempo seleccionado. Se incluyeron estudios de todos los idiomas.

Para la construcción de la estrategia de búsqueda, se realizó una búsqueda preliminar en Google Scholar con las palabras clave: “rehabilitation” y “cerebral palsy”, se localizaron 7090 estudios iniciales. Después de revisar algunos de esos estudios, se definieron las palabras clave en inglés y español: rehabilitation, physiotherapy, physical therapy, “severe cerebral palsy”, “moderate cerebral palsy”, estas palabras se unieron a través de operadores booleanos y se usaron truncamientos en las bases de datos que lo permitieron. Dos investigadores realizaron la búsqueda de manera independiente en las bases PubMed, ScienceDirect, Lilacs, PeDRO y Google Scholar. Los resultados de las búsquedas se verificaron con el fin de eliminar los duplicados y no hubo restricciones en el idioma de los estudios. Posterior a ello, cuatro investigadores realizaron la selección de los estudios a través de análisis independiente, inicialmente por título y resumen y posterior a ello cada uno analizó los artículos a texto completo, cuando ya cada investigador tenía sus estudios seleccionados se realizó discusión entre todos para definir cuáles serían incluidos, esto fue presentado a la quinta investigadora quien participó en la decisión final.

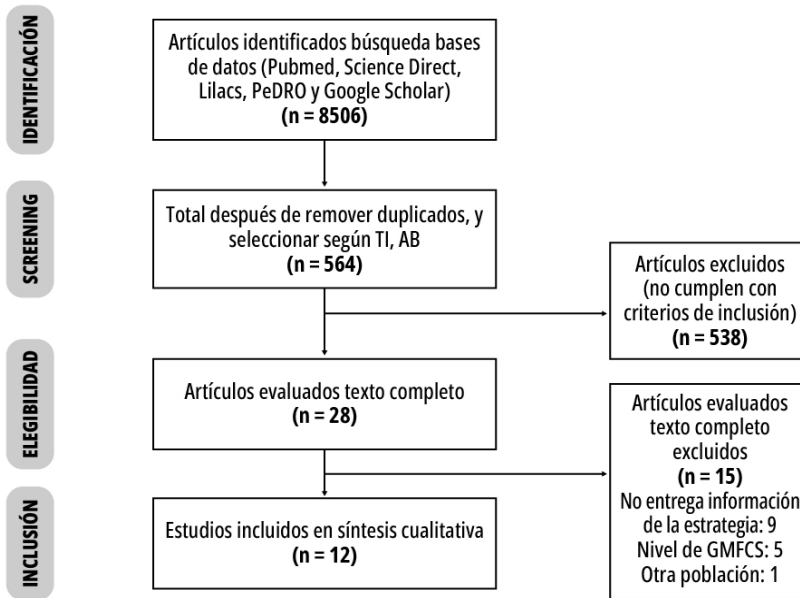
Finalmente, se extrajo información de los artículos en una matriz de Excel donde se incluyeron datos sobre el autor, año de publicación, tipo de estudio, descripción de los participantes, estrategias usadas, protocolo de intervención y principales resultados.

Resultados

Características de los Estudios

Después de realizar las búsquedas en las diferentes bases de datos, los autores mencionados realizaron los filtros por título y resumen y a texto completo. Cualquier desacuerdo se resolvió a través del diálogo. Finalmente quedaron incluidos en la revisión, 12 estudios (figura 1), de los cuales 6 fueron ensayos clínicos(12-17), 4 cuasiexperimentales(18-21), 1 mixto(22) y 1 metaanálisis(23). La fecha de publicación estuvo entre 2011 y 2024.

Figura 1. Selección de estudios



Estos estudios abarcan una gran variedad de enfoques metodológicos y temáticas relacionadas con la parálisis cerebral en pacientes severamente comprometidos. La tabla 1 muestra las principales características del diseño, las características de la población, las principales estrategias desde fisioterapia y la descripción de estas. En todos los estudios la población incluía pacientes con diagnóstico confirmado de parálisis cerebral con un compromiso severo según la escala de la clasificación de la función motora gruesa, la edad de la población fluctuó entre 2 años y 45 años.

Los principales objetivos terapéuticos de los estudios fueron mejorar el control motor, la funcionalidad, el control postural de los participantes, específicamente centrándose en la estabilidad y control del tronco y la cabeza, la coactivación dinámica y el aprendizaje motor. Los estudios tienen una variedad de duraciones e intensidades, pero todos incluyen sesiones repetidas durante varias semanas.

Tabla 1. Características de los estudios incluidos

Autor	Año	Tipo de estudio	Características de la población	Principales estrategias fisioterapia	Otras profesiones	Características de la estrategia
Curtis	2017	Ensayo clínico	28 participantes con diagnóstico de parálisis cerebral. Nivel GMFCS: III a V. Edad: 2 -15 años	1. Entrenamiento segmentario. 2. Fisioterapia tradicional.	no mencionan	Entrenamiento dirigido al control de la cabeza y el tronco, incluyendo entrenamiento de fuerza, equilibrio, coordinación y funcional. Duración: 6 meses. Intensidad: 30 minutos. Frecuencia: 5 veces/semana.
Diez	2011	Cuasiexperimento	10 adultos. Edad media: 45 años +/-12	Videojuegos activos (Nintendo wii: Boccia wii)+ aprendizaje motor orientado a la tarea	no mencionan	Uso de Boccia-wii. Duración: 2 meses y medio. Intensidad: 1 hora y 30 min de entrenamiento semanal. Total sesiones: 30. Aprendizaje motor orientado a la tarea (1800-2160 repeticiones), ligada a un feedback sensorial
Latif	2023	Cuasiexperimento	40 niños. Con niveles GMFCS III, IV y V.	Entrenamiento de músculos del CORE para el control de la alineación en sedente	no mencionan	Entrenamiento de músculos del CORE. Entrenamiento con pelota. Duración: 3 semanas Intensidad: 30-40 minutos Frecuencia: 2 veces/semana
Marrades	2018	Ensayo clínico	18 participantes. Edad: 4-18 años. GMFCS severo IV y V	1. Musicoterapia neurológica 2. Fisioterapia habitual	Musioterapeutas	Musioterapia con música en vivo usando guitarra, batería y percusión. Seguimiento de patrones motores con énfasis en miembros superiores y control de cabeza y tronco en posición sedente. Duración: 16 semanas. Intensidad: 40 minutos. Frecuencia: 1 Vez/semana. 1 La música fue en vivo y personalizada, se tocaban instrumentos como guitarra, batería y percusión.

Autor	Año	Tipo de estudio	Características de la población	Principales estrategias fisioterapia	Otras profesiones	Características de la estrategia
Ali	2019	Ensayo clínico	30 niños con PC. 6-8 años	Ejercicio terapéutico regular y Programa educativo de estabilidad central	no mencionan	Programa educativo de estabilidad central por 3 niveles: Duración: 12 semanas . Frecuencia: 3v/semana, Intensidad: 60 min/sesión. Primer nivel: posición supina, 20 repeticiones de abdominales (incluyendo flexión de cadera y giro de tronco). Segundo nivel: 5 repeticiones de puente pélvico. Tercer nivel: 20 repeticiones de puente pélvico con cabeza sobre fisioball por 5 segundos y extensión en prono por 5 segundos.
Pin	2019	Ensayo clínico	18 niños con pc severa	juegos interactivos (TYMO), ejercicios control de tronco	no mencionan	entrenamiento de control de tronco en sedente con juegos interactivos. 4 veces por semana, 20 minutos por 6 semanas.
Ramya	2013	Cuasiexperimento	30 niños con PC	NDT: protocolo de tronco y terapia convencional en supino y sedente	no mencionan	NDT: protocolo de tronco: (1)Facilitación de la coactivación dinámica del tronco. Flexores y extensores en el plano sagital en decúbito. Posición adecuada a las exigencias de determinadas actividad funcional. (2) Facilitación del cambio activo de peso en la parte frontal. Plano para producir alargamiento al soportar peso en posición sentada de lado manteniendo la posición adecuada coactivación dinámica de los flexores del tronco y extensores. (3) Facilitación de la rotación funcional activa del tronco en Plano transversal en posición sentada mientras mantener la coactivación dinámica de los flexores del tronco. y extensores y elongación activa del tronco de lado que soporta el peso. Duración: 4 semanas. Intensidad: 30-45 minutos. Frecuencia: 6 días/semana.

Autor	Año	Tipo de estudio	Características de la población	Principales estrategias de la fisioterapia	Otras profesiones	Características de la estrategia
Rapson-	2021	Mixto	12 fisioterapeutas neurológicos	intervención en actividades físicas, entrenamiento de fuerza, fisioterapia basada en tareas, estabilidad postural y actividades de balance. facilitada	familia	Entrenamiento de fuerza, fisioterapia basada en tareas (estabilidad postural y balance). Duración: 4-6 semanas. Énfasis en los primeros años antes de ingresar al colegio.
Reddy	2020	Ensayo clínico	30 niños con cuadriplejia espástica	Hidroterapia. Superficie dinámica de entrenamiento (fisioball, Ballester, tabla de natación. ejercicios dinámicos de tronco	no mencionan	Superficie dinámica de entrenamiento en agua. Duración: 6 semanas. Intensidad: 60 minutos por día. Frecuencia:4 días/ semana
Ryalls	2016	Cuasiexperimento	30 niños con PC moderada y severa	Metas funcionales respecto a reacciones posturales frente a retos (estímulos propioceptivos y ambientales y cambios en la postura). Enfoque de Tscharnuter. Teoría de la percepción.	no mencionan	Reacciones posturales secundarias a cambios en la postura, a través de estímulos propioceptivos y ambientales, se establecieron metas funcionales. Duración: 12 semanas. Intensidad:45 minutos. Frecuencia: 2 v/semana.

Autor	Año	Tipo de estudio	Características de la población	Principales estrategias fisioterapia	Otras profesiones	Características de la estrategia
Salazar	2019	Metaanálisis	174 niños con PC moderada y severa. 1-8 años	NMES combinada con terapia convencional, NDT	no mencionan	Estimulación eléctrica. Parámetros: frecuencia 10Hz-50Hz y pulso de 75 microsegundos - 300 microsegundos. Intensidad: 20-30 mA. Zona aplicación: tronco y miembros inferiores. Tiempo de aplicación: 15-60 min. Para observar efecto debe ser combinada con otras terapias
Sudhakar	2024	Ensayo clínico	22 niños. Edad: 5-12 años	Facilitación neuromuscular propioceptiva (FNP) pélvica	no mencionan	Entrenamiento con ejercicios de tronco: Técnicas de FNP: estabilización rítmica, Técnica de Iniciación y Reversión Lenta, el entrenamiento orientado a tareas incluirá ejercicios de tronco. El entrenamiento para las extremidades superiores incluirá estiramientos estáticos. Duración: 4 semanas. Intensidad: 30 minutos. Frecuencia: 6 días / semana

Estudios Excluidos

Se excluyeron 15 estudios, estos fueron excluidos principalmente porque no presentaban resultados de estrategias en fisioterapia(12,24–31), no presentaban resultados de sujetos con nivel GMFCS IV y V(32–36) y uno no presentaba resultados de niños con parálisis cerebral solo con riesgo de sufrirla(37).

Tabla 2. Características de los estudios excluidos

Autor	Año	Tipo de estudio	Características de la población	Estrategias fisioterapéuticas	Razón de exclusión
Adaikina	2020	Ensayo clínico	Niños con PC. Edad: 5 -12 años con cualquier tipo de parálisis cerebral. Nivel GMFCS I-III	No presenta	No entrega resultados de estrategia
Ari	2017	Ensayo clínico	40 niños con PC. Edad: 3 - 10 años. Nivel GMFCS: I, II y III	1. Niños del programa terapia Bobath para el control del tronco 2. Grupo de control, continuó el programa de fisioterapia existente.	Nivel GMFCS
Besios	2018	Ensayo clínico	20 niños con PC, Edad: 4,85 ± 2,49 años.	1.un programa Bobath de 8 semanas. 2. Escala GMFM 3. PEDI(Evaluación Pediátrica de Participación de la Discapacidad)	Nivel GMFCS
Cook	2022	Cualitativo	6 participantes padres y cuidadores de niños con nivel GMFCS V	No presenta	No entrega resultados de estrategia
Curtis	2014	Transversal	92 niños con PC. Nivel GMFCS I a V. Edad media de 4 años	Estudio del poder predictivo del control de tronco en la funcionalidad	No entrega resultados de estrategia
Graham	2014	Cualitativo	7 padres de niños con PC grave. Nivel GMFCS: IV o V. Edad: 3 meses - 9 años	No presenta	No entrega resultados de estrategia

Autor	Año	Tipo de estudio	Características de la población	Estrategias fisioterapéuticas	Razón de exclusión
Gusso	2016	Ensayo clínico	40 pacientes. Nivel GMFCS II,II.	Terapia vibratoria	Nivel GMFCS
Harbourne	2010	Ensayo clínico	15 niños en riesgo de sufrir PC. Edad: 5 meses-2 años.	1. Programa en el hogar. 2. Intervención perceptivo-motora.	No tienen PC
Hutzler	2013	Series de tiempo	17 adultos con PC. Edad media: 46.80 +/- 11.35. Nivel GMFCS: II y III	Entrenamiento físico	Nivel GMFCS
İçağasioğlu	2015	Transversal	35 pacientes con PC Rango de edad=3 a 15 años (mediana=6) GMFCS Leve y moderado= 12 GMFCS severo= 11	1. Programas de tratamiento en centros especiales de rehabilitación con enfoque en Fisioterapia tradicional y terapia del desarrollo neurológico 2. Aplicación de inyecciones de toxina botulínica, ortesis y remisión a intervención ortopédica 3. Ejercicio en casa siguiendo las instrucciones dadas al cuidador	No entrega resultados de estrategia
Keteelar	2001	Ensayo clínico	61 niños. Edad media: 55 meses. Nivel GMFCS: I,II,III	1. NDT o método Vojta 2. terapia funcional	Nivel GMFCS
Parkes	2003	Transversal	353 niños con moderada a severa parálisis cerebral	Fisioterapia en entorno escolar	No entrega resultados de estrategia
Pirila	2011	Transversal	17 niños	Medición de la función ejecutiva	No entrega resultados de estrategia
Saavedra	2015	Cuasiexperimento	15 niños con PC moderada y severa	Medición de la función motora	No entrega resultados de estrategia
Van der Linden	2008	Cuasiexperimento	14 niños	Estimulación eléctrica en dorsiflexores y cuádriceps. Medición de la funcionalidad	No entrega resultados de estrategia

Estrategias Terapéuticas Usadas en la Rehabilitación Física de Pacientes con Parálisis Cerebral Severa

La parálisis cerebral severa presenta desafíos significativos tanto para las personas que la experimentan como para sus familias y cuidadores. En este contexto, las estrategias terapéuticas juegan un papel crucial. En esta revisión exploratoria se analizaron las estrategias terapéuticas utilizadas en la rehabilitación física de este tipo de usuarios, estas estrategias estuvieron relacionadas principalmente con el uso de la musicoterapia, entrenamiento funcional de músculos del CORE, cuello y cabeza a través de patrones motores funcionales, el uso de videojuegos activos, balance dinámico y estático y el uso de técnicas específicas como NDT, FNP e hidroterapia.

Dos estudios utilizaron estrategias lúdicas el primer estudio presentó como estrategia terapéutica la musicoterapia en combinación con fisioterapia habitual mediante la utilización de música en vivo con instrumentos como guitarra, batería y percusión(13). El segundo se basó en el uso del Nintendo wii como estrategia fisioterapia la cual se centró en el juego boccia wii en compañía del aprendizaje motor orientado en la tarea(18).

Cuatro estudios encontrados se centraron en el control de tronco con diferentes estrategias terapéuticas; el primer artículo utilizó como estrategia entrenamiento segmentario en cabeza y tronco durante un periodo de seis meses mientras que el grupo control realizaba fisioterapia no estandarizada(12), el segundo artículo realizaron entrenamiento de control de tronco mediante el uso de juegos interactivos en posición sedente durante 6 semanas (pin), como tercer artículo presentó la estrategia de superficie dinámica acuática para el entrenamiento algunos ejemplos de los elementos utilizados fueron el fisioball, ballster, tabla de natación además de la realización de ejercicios dinámicos de tronco(15), el último artículo realiza tratamiento con NTD el cual es tratamiento del neurodesarrollo asociado a entrenamiento en tronco como primer paso facilitación de la coactivación dinámica del tronco, Facilitación del cambio activo de

peso, Facilitación de la rotación funcional activa del tronco y terapia convencional en supino y sedente.

Tres artículos se centraron en la postura y uno de ellos la combino con CORE, en el primero de ellos utilizaron varias estrategias terapéuticas la primera intervención en actividades físicas, seguido de entrenamiento de fuerza además de fisioterapia basada en tareas en la estabilidad postural y actividades de balance(22). El segundo artículo se basó en las metas funcionales respecto a reacciones posturales frente a retos los cuales fueron estímulos propioceptivos, ambientales y cambios en la postura, lo cual se basa en la teoría de percepción acción enfocado en Tscharnuter(21). El tercero un estudio el cual utilizó como estrategia lúdica mediante el entrenamiento de músculos del CORE para el control de la alineación en la posición de sedente utilizando pelota terapéutica(19). Un artículo publicado se basó en ejercicio terapéutico regular en compañía de un programa educativo de estabilidad central(16).

Dos artículos encontrados se centraron en técnicas específicas el primero de ellos la terapia de electroestimulación neuromuscular (NMES) con parámetros establecidos previamente y la terapia de tratamiento del neurodesarrollo en miembros inferiores(23).El segundo artículo revisado utilizó la herramienta terapéutica de Facilitación neuromuscular propioceptiva (FNP) específicamente en el área pélvica con las estrategias de estabilización rítmica, técnica de Iniciación del movimiento y reversión lenta, mientras en los miembros superiores se realizaron estiramientos estáticos(17).

Profesionales Convocados a la Rehabilitación de Pacientes con Parálisis Cerebral Severa

Esta revisión buscó indagar sobre las estrategias usadas en rehabilitación en sujetos con parálisis cerebral severa, para este proceso se requiere un equipo interdisciplinario, donde se combinen conocimientos de diferentes disciplinas que pueda proporcionar terapias más efectivas a través de la atención integral y de calidad

a los pacientes. Sin embargo, de los 12 estudios incluidos, solo 2 convocaron a profesionales o sujetos diferentes a fisioterapeutas.

Esta revisión buscó indagar sobre las estrategias usadas en rehabilitación en sujetos con parálisis cerebral severa, para este proceso se requiere un equipo interdisciplinario, donde se combinen conocimientos de diferentes disciplinas que pueda proporcionar terapias más efectivas a través de la atención integral y de calidad a los pacientes. Sin embargo, de los 12 estudios incluidos, solo 2 convocaron a profesionales o sujetos diferentes a fisioterapeutas.

En este estudio se destaca la participación mayoritaria de fisioterapeutas en la rehabilitación de niños con parálisis cerebral severamente comprometidos. En los dos estudios que mencionaron otros profesionales o sujetos diferentes, se dio valor a alternativas de estimulación sensorial (música) como estrategia para favorecer activación motora y cognitiva, en este estudio los musicoterapeutas y los fisioterapeutas realizan una intervención desde las dos disciplinas y resaltan el uso de instrumentos en vivo que promueven en los niños ajustes posturales relacionados con los estímulos táctiles y auditivos(13).

En el estudio de Rapson, se destaca el papel de la familia como apoyo fundamental en el proceso de rehabilitación, trabajando en conjunto de acuerdo con las necesidades del infante y su familia(22). En este estudio, se realiza un programa educativo donde los padres son quienes realizan la intervención en casa, bajo las indicaciones de los terapeutas quienes evaluaron durante el proceso, tanto el aprendizaje de los padres como las respuestas de los niños.

Características de las Estrategias Usadas

Respecto a las características de las estrategias planteadas por los autores, se encontró una gran diversidad de ellas. 7 de los estudios mencionaron el entrenamiento de fuerza en extremidades, tronco y CORE a través de patrones funcionales(14,16,17,19–22), resaltan

la importancia de no realizar entrenamientos aislados, estos entrenamientos son planteados principalmente en supino y sedente, dadas las características de los pacientes.

Dos estudios mencionan el uso de videojuegos activos como estrategia para mejorar la activación de músculos del tronco en posturas dinámicas(14,18). Tres estudios abordan técnicas específicas como NDT y FNP(17,20,23). Solo 1 estudio aborda la estimulación eléctrica, pero enfatizan que debe ser combinada con otras estrategias que promuevan el control postural(23). Un estudio explora el uso de la hidroterapia promoviendo ajustes posturales en superficie dinámica(15) y finalmente, 1 estudio presenta el diseño de un programa educativo de estabilidad central para ser aplicado por los padres, no es claro en el artículo la transición entre los diferentes niveles propuestos, pero se presentan diferentes actividades a realizar por los padres(16). Finalmente, 1 estudio con el objetivo de incentivar el movimiento articular activo de miembros superiores en contra de la gravedad mientras se está en sedente buscando a través del ritmo y las preferencias de cada infante estimular y guiar el movimiento con piezas musicales (13).

Respecto a la duración, intensidad y frecuencia del tratamiento, se encontró que las intervenciones variaron entre un período de medio mes y hasta un máximo de 6 meses(12), con una media de aproximadamente 2 meses y medio. En cuanto a la intensidad de las sesiones se observó que el tiempo mínimo era de 20 minutos, mientras que el máximo alcanzaba hasta 1 hora y media con un promedio de 45 minutos entre todos los autores. Estas sesiones se llevaban a cabo con una frecuencia entre 1 vez por semana hasta 6 veces por semana, con un promedio de tres sesiones semanales entre los diferentes estudios analizados.

Discusión

Esta revisión exploratoria permitió identificar las estrategias que pueden usarse en la rehabilitación física de los sujetos con parálisis cerebral severa. La evidencia continúa siendo reducida y el mayor consenso al que se llegó fue la incorporación del entrenamiento de fuerza y control motor en los músculos del tronco, cabeza, cuello y extremidades, este entrenamiento debe orientarse a partir de patrones funcionales que el paciente pueda llegar a usar en algún momento. Sin embargo, el proceso terapéutico con este tipo de sujetos continúa siendo un reto para los terapeutas por la poca respuesta motora y sensorial al que pueden enfrentarse en el momento de tener un paciente con estas características.

En esta revisión, la estrategia más usada es el entrenamiento muscular, el cual es sugerido a partir de patrones funcionales, combinando con la terapia basada en tareas según las habilidades del niño. Esto coincide con Merino, Dodd, Park y Mockford (38–41), quienes plantean que el entrenamiento muscular es necesario para mantener la activación del tronco, la resistencia muscular tanto en músculos del tronco como en las extremidades lo que facilita la funcionalidad, la participación y el balance postural en sedente de los pacientes. Si bien es cierto, los sujetos con diagnóstico de parálisis cerebral severa presentan grandes dificultades para el alcance de metas funcionales, el establecimiento de metas teniendo en cuenta las características de los sujetos permite obtener resultados realistas y positivos para el sujeto y su familia.

Este trabajo funcional es abordado igualmente a través de las técnicas específicas, en los estudios encontrados, el uso de NDT y FNP, cobraba mayor valor por aplicarlas junto con otras técnicas y dentro de actividades basadas en una tarea. Aunque la literatura no arroja mucha información sobre el uso de NDT, probablemente por las dificultades que conllevan replicar un patrón motor usado en la técnica por otros terapeutas y por el terapeuta mismo como tal. Al respecto, autores como Ari (42) consideran que NDT puede llegar a

ser una alternativa terapéutica para un mejor control de tronco en sedente, estos autores reafirman que aplicar solo la técnica no será lo que le permita al paciente hacer el aprendizaje motor sino, todo lo contrario, usar un patrón motor para algo específico y que le genere motivación favorece el inicio del movimiento. En esta medida, la FNP podría permitirles a los niños iniciar el movimiento, sin embargo, se enfatiza en la dificultad existente pues los niños tienen en su mayoría un compromiso cognitivo (43). Aunque los menores con este diagnóstico tienen grandes dificultades motoras, es importante mencionar que algunas técnicas específicas de FNP podrían ayudarles en su reaprendizaje.

Aunque en la revisión se evidenciaron otras estrategias, el principal hallazgo está relacionado con plantear actividades con un propósito específico, sea el que sea, pues en los niños con parálisis cerebral severa, un mínimo logro es considerado como significativo, teniendo en cuenta el gran número de ajustes que requiere realizar para poder moverse. En estas estrategias se presentó la musicoterapia con instrumentos en vivo como una alternativa terapéutica que favorece el aprendizaje motor a través de una actividad que genera motivación, no solo por la experiencia sensorial con los instrumentos y la música sino por los ajustes que requiere realizar el niño o niña buscando producir un sonido. Similar a lo presentado por Santonja (44), quienes sugieren que la musicoterapia involucrando instrumentos favorece la adquisición y perfeccionamiento de patrones motores como alcanzar, acariciar, agarrar y golpear el instrumento, aumentando su participación ($p=0,0005$) y la repetición de los patrones ($p=0,004$), lo que redundara positivamente en las actividades instrumentales de los pacientes.

El uso de videojuegos activos fue reportado por dos autores, relacionado principalmente con Nintendo Wii (Boccia) y juegos interactivos (TYMO) reportando un efecto en el control de tronco de los sujetos. Al respecto, el uso de los videojuegos activos en rehabilitación ha ido en aumento en la última década, encontrando diferentes beneficios con la terapia combinada con los videojuegos.

Cabe resaltar que los autores mencionan la importancia de que el terapeuta diseñe la actividad y determine cual es el mejor juego para usar con los usuarios, pues solo la experiencia con el juego no le permitirá tener los logros motrices. Estos hallazgos coinciden con lo presentado por Wu(45), quienes mencionan que el uso de videojuegos activos se relaciona significativamente con una mejora en el balance tanto dinámico como estático de los pacientes ($p < 0,05$), además para estos autores, el uso de videojuegos activos aumenta el interés en la actividad por ende facilita que el patrón motor se repita varias veces lo que facilita el aprendizaje y el perfeccionamiento motor.

Finalmente, respecto al uso de la hidroterapia como estrategia para mejorar el control de tronco en este tipo de pacientes, en la presente revisión se encontró un estudio que la mencionaba. Este conjunto de técnicas facilita tanto la adquisición de fuerza, balance y movilidad en los sujetos con parálisis cerebral. Sin embargo, su uso en los pacientes severamente comprometidos no se encuentra muy respaldado, en el estudio incluido que menciona este aspecto, la hidroterapia genera un impacto positivo en el control de tronco, sin embargo, es importante que la dificultad radica en que el logro en el agua se pueda mantener en tierra, donde la gravedad exige mayor fuerza y control para mantener el balance en cualquier posición. Similar a lo encontrado por Crysagis (46) y Trevlaki (47) mencionan que el uso de la hidroterapia, específicamente Halliwick favorece la movilidad, la activación muscular y la salud respiratoria favoreciendo por ende el control postural y la salud en general en los pacientes. Son enfáticos en mencionar que la hidroterapia debe ser combinada con otras técnicas terapéuticas para permitir que estos efectos positivos se mantengan en la vida diaria de los pacientes.

Conclusiones

El abordaje terapéutico de los pacientes con parálisis cerebral severa se convierte en un reto para el profesional en rehabilitación, no solo para los fisioterapeutas quienes abordan al paciente desde el

movimiento, sino para los otros profesionales que son sujetos activos en el proceso de rehabilitación. Se tienen muchas dudas al respecto aun, sobre que tantas estrategias usar y cuales metas plantearse en la rehabilitación de un sujeto severamente comprometido. En este proceso aterrizar las metas favorece el encuentro de logros que puedan ser alcanzados.

A pesar de que pocos estudios abordaron el tema, los resultados disponibles concluyen que el proceso terapéutico cumple una función clave en el abordaje de la parálisis cerebral y debe incluir un entrenamiento muscular de músculos antigravitatorios (músculos del CORE, cabeza, cuello y cintura escapular y pélvica) que le brinde el soporte necesario al paciente para mejorar su control de tronco en sedente. Este entrenamiento muscular requiere repetición y perfeccionamiento, el cual puede lograrse a partir del uso de varias estrategias, entre ellas NDT, FNP, Musicoterapia e Hidroterapia.

Sin lugar a duda, el uso de videojuegos activos se convierte en una herramienta valiosa para favorecer el control de tronco en los niños y adultos con PC severa pues favorece la motivación y los ajustes posturales independientes a partir de los estímulos sensoriales. Esta estrategia permite al paciente realizar sus aprendizajes con menor apoyo por parte del terapeuta.

Finalmente, la colaboración interdisciplinaria en la rehabilitación debe ser incorporada sin dejar a un lado el rol cumple la familia como facilitadora de la aplicación de los aprendizajes realizados en rehabilitación en la vida cotidiana del paciente.

Referencias Bibliográficas

1. Sadowska M, Sarecka-Hujar B, Kopyta I. Cerebral palsy: current opinions on definition, epidemiology, risk factors, classification and treatment options. *Neuropsychiatr Dis Treat*. 2020 Jun;16:1505-18.

2. Patel DR, Neelakantan M, Pandher K, Merrick J. Cerebral palsy in children: a clinical overview. *Transl Pediatr.* 2020 Feb;9(S1):S125–35.
3. Michael-Asalu A, Taylor G, Campbell H, Lelea LL, Kirby RS. Cerebral Palsy. *Adv Pediatr.* 2019 Aug;66:189–208.
4. Centers for Disease Control and Prevention (CDC). Data and statistics for cerebral palsy [Internet]. 2023 [cited 2024 May 16]. Available from: <https://www.cdc.gov/ncbddd/cp/data.html>
5. National Institutes of Health (NIH). What is cerebral palsy? [Internet]. 2023 [cited 2024 May 16]. In: Cerebral Palsy. Available from: <https://www.ninds.nih.gov/health-information/disorders/cerebral-palsy>
6. Sanger TD, Delgado MR, Gaebler-Spira D, Hallett M, Mink JW. Classification and Definition of Disorders Causing Hypertonia in Childhood. *Pediatrics.* 2003 Jan 1;111(1):e89–97.
7. Delgado MR, Albright AL. Movement Disorders in Children: Definitions, Classifications, and Grading Systems. *J Child Neurol.* 2003 Jan 15;18(1_suppl):S1–8.
8. WHO. International Classification of Functioning, Disability and Health (ICF). 2001 [cited 2024 May 16]. International Classification of Functioning, Disability and Health (ICF). Available from: <https://www.who.int/standards/classifications/international-classification-of-functioning-disability-and-health>
9. Poo P. Parálisis cerebral infantil [Internet]. Barcelona, España. 2008 [cited 2024 May 16]. Available from: www.aeped.es/protocolos/
10. Espinoza C, Amaguaya G, Culqui M, Espinosa J, Silva J. Prevalencia, factores de riesgo y características clínicas de la parálisis cerebral infantil. *AVFT Archivos Venezolanos de Farmacología y Terapéutica.* 2019;38(6):778–89.
11. ONU. Objetivos y metas de desarrollo sostenible. 2015 [cited 2024 May 16]. Objetivos de desarrollo sostenible. Available from: <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/sustainable-development-goals/>

12. Curtis DJ, Butler P, Saavedra S, Bencke J, Kallemose T, Sonne-Holm S, et al. The central role of trunk control in the gross motor function of children with cerebral palsy: A retrospective cross-sectional study. *Dev Med Child Neurol*. 2015 Apr 1;57(4):351-7.
13. Marrades-Caballero E, Santonja-Medina CS, Sanz-Mengibar JM, Santonja-Medina F. Neurologic music therapy in upper-limb rehabilitation in children with severe bilateral cerebral palsy: A randomized controlled trial. *Eur J Phys Rehabil Med*. 2018 Dec 1;54(6):866-72.
14. Pin TW, Butler PB. The effect of interactive computer play on balance and functional abilities in children with moderate cerebral palsy: a pilot randomized study. *Clin Rehabil*. 2019 Apr 1;33(4):704-10.
15. Reddy S, Balaji G. Dynamic surface exercise training in improving trunk control and gross motor functions among children with quadriplegic cerebral palsy: A single Center, randomized controlled trial. *J Pediatr Neurosci*. 2020;15(3):214.
16. Ali MS. Impact of core stability education on postural control in children with spastic cerebral palsy. *Bulletin of Faculty of Physical Therapy*. 2019 Dec;24(2):85-9.
17. Sudhakar Bhoir S, Tripathi PB, Girish Salphale V, Shaikh JJ, Maity SB, Nadar MM. Effectiveness Of Pelvic Proprioceptive Neuromuscular Facilitation Techniques On Balance And Gait Parameters In Children With Spastic Quadriplegic Cerebral Palsy. *Educational Administration: Theory and Practice [Internet]*. 2024;2024(4):3766-71. Available from: <https://kuey.net/>
18. Diez Alegre MI, Cano de la Cuerda R. Empleo de un video juego como herramienta terapéutica en adultos con parálisis cerebral tipo tetraparesia espástica. Estudio piloto. *Fisioterapia*. 2012 Jan;34(1):23-30.
19. Latif A, Shad S, Shabbir S, Nawad A. Effects of Trunk Strengthening Exercises on Static Sitting Balance in Children with Quadriplegic Cerebral Palsy. *The Healer Journal* . 2023;3(7).

20. Ramya Y, Kumari VS, Madh K. Effect of Neuro Developmental Therapy Based Trunk Protocol on Gross Motor Development of Sitting Posture and Functional Reach Ability in Cerebralpalsychildren. *Indian Journal of Physiotherapy and Occupational Therapy - An International Journal*. 2013;7(4):167.
21. Ryalls BO, Harbourne R, Kelly-Vance L, Wickstrom J, Stergiou N, Kyvelidou A. A perceptual motor intervention improves play behavior in children with moderate to severe cerebral palsy. *Front Psychol*. 2016;7(MAY).
22. Rapson R, Latour JM, Marsden J, Hughes H, Carter B. Defining usual physiotherapy care in ambulant children with cerebral palsy in the United Kingdom: A mixed methods consensus study. *Child Care Health Dev*. 2022 Sep 1;48(5):708–23.
23. Salazar AP, Pagnussat AS, Pereira GA, Scopel G, Lukrafka JL. Neuromuscular electrical stimulation to improve gross motor function in children with cerebral palsy: a meta-analysis. Vol. 23, *Brazilian Journal of Physical Therapy*. *Revista Brasileira de Fisioterapia*; 2019. p. 378–86.
24. İçağasıoğlu A, Mesci E, Yumusakhuylu Y, Turgut T, Murat S. Rehabilitation outcomes in children with cerebral palsy during a 2 year period.
25. Adaikina A, Hofman PL, Gusso S. The effect of side-alternating vibration therapy on mobility and health outcomes in young children with mild to moderate cerebral palsy: design and rationale for the randomized controlled study. *BMC Pediatr*. 2020 Dec 1;20(1).
26. Cook JE, Tovin MM, Kenyon LK. Understanding the Lived Experience of Caring for a Child With Severe Cerebral Palsy: A Critical Step Toward Psychologically Informed Family-Centered Care. *Phys Ther*. 2022 Apr 1;102(4).
27. Graham N, Truman J, Holgate H. An exploratory study: Expanding the concept of play for children with severe cerebral palsy. Vol. 77, *British Journal of Occupational Therapy*. *British Journal of Occupational Therapy*; 2014. p. 358–65.

28. Parkes J, Hill N, Dolk H, Donnelly M. What influences physiotherapy use by children with cerebral palsy? *Child Care Health Dev.* 2004 Mar;30(2):151–60.
29. Pirila S, Van Der Meere JJ, Rantanen K, Jokiluoma M, Eriksson K. Executive functions in youth with spastic cerebral palsy. *J Child Neurol.* 2011 Jul;26(7):817–21.
30. Saavedra SL, Woollacott MH. Segmental contributions to trunk control in children with moderate-to-severe cerebral palsy. *Arch Phys Med Rehabil.* 2015 Jun 1;96(6):1088–97.
31. Van Der Linden ML, Hazlewood ME, Hillman SJ, Robb JE. Functional electrical stimulation to the dorsiflexors and quadriceps in children with cerebral palsy. *Pediatric Physical Therapy.* 2008 Mar;20(1):23–9.
32. Ari G, Kerem Günel M. A Randomised Controlled Study to Investigate Effects of Bobath Based Trunk Control Training on Motor Function of Children with Spastic Bilateral Cerebral Palsy. *Int J Clin Med.* 2017;08(04):205–15.
33. Besios T, Nikolaos A, Vassilios G, Giorgos M, Tzioumakis Y, Comoutos N. Effects of the Neurodevelopmental Treatment (NDT) on the Mobility of Children with Cerebral Palsy. *Open Journal of Therapy and Rehabilitation.* 2018;06(04):95–103.
34. Gusso S, Munns CF, Colle P, Derraik JGB, Biggs JB, Cutfield WS, et al. Effects of whole-body vibration training on physical function, bone and muscle mass in adolescents and young adults with cerebral palsy. *Sci Rep.* 2016 Mar 3;6.
35. Hutzler Y, Rodríguez BL, Laiz NM, Díez I, Barak S. The effects of an exercise training program on hand and wrist strength, and function, and activities of daily living, in adults with severe Cerebral Palsy. *Res Dev Disabil.* 2013;34(12):4343–54.
36. Ketelaar M, Vermeer A, Hart H, van Petegem-van Beek E, Helders PJ. Effects of a Functional Therapy Program on Motor Abilities of Children With Cerebral Palsy. *Phys Ther.* 2001 Sep 1;81(9):1534–45.

37. Harbourne RT, Willett S, Kyvelidou A, Deffeyes J, Stergiou N. A Comparison of Interventions for Children With Cerebral Palsy to Improve Sitting Postural Control: A Clinical Trial. *Phys Ther.* 2010 Dec 1;90(12):1881–98.
38. Merino-Andrés J, García de Mateos-López A, Damiano DL, Sánchez-Sierra A. Effect of muscle strength training in children and adolescents with spastic cerebral palsy: A systematic review and meta-analysis. *Clin Rehabil.* 2022 Jan 18;36(1):4–14.
39. Dodd KJ, Taylor NF, Damiano DL. A systematic review of the effectiveness of strength-training programs for people with cerebral palsy. *Arch Phys Med Rehabil.* 2002 Aug;83(8):1157–64.
40. Park EY, Kim WH. Meta-analysis of the effect of strengthening interventions in individuals with cerebral palsy. *Res Dev Disabil.* 2014 Feb;35(2):239–49.
41. Mockford M, Caulton JM. Systematic Review of Progressive Strength Training in Children and Adolescents with Cerebral Palsy Who Are Ambulatory. *Pediatric Physical Therapy.* 2008;20(4):318–33.
42. Arı G, Kerem Günel M. A Randomised Controlled Study to Investigate Effects of Bobath Based Trunk Control Training on Motor Function of Children with Spastic Bilateral Cerebral Palsy. *Int J Clin Med.* 2017;08(04):205–15.
43. Romero J. Fisioterapia y atención temprana en parálisis cerebral infantil. [Internet]. [Jaen]: Universidad de Jaen; 2014 [cited 2024 May 16]. Available from: <https://crea.ujaen.es/handle/10953.1/1466>
44. Santonja-Medina CS, Marrades-Caballero E, Santonja-Medina F, Sanz-Mengibar JM. Neurologic Music Therapy Improves Participation in Children With Severe Cerebral Palsy. *Front Neurol.* 2022 Mar 9;13.
45. Wu J, Loprinzi PD, Ren Z. The rehabilitative effects of virtual reality games on balance performance among children with

- cerebral palsy: A meta-analysis of randomized controlled trials. Vol. 16, International Journal of Environmental Research and Public Health. MDPI AG; 2019.
46. Chrysagis N, Douka A, Nikopoulos M, Apostolopoulou F. Effects of an aquatic program on gross motor function of children with spastic cerebral palsy. *J Biol Exerc.* 2009;5.
47. Trevlaki E, Trevlakis E, Xalkia A, Spuopoulou A, Tzouvadaki E. Hydrotherapy In Children With Cerebral Palsy. Issue 4 Ser IV [Internet]. 13:1–09. Available from: www.iosrjournals.org

