

Beneficios de la hidroterapia en niños con parálisis cerebral

Benefits of hydrotherapy in children with cerebral palsy

Mayra Elizabeth Haro Llamuca^{1*} <https://orcid.org/0000-0002-0778-4595>

Jessenia Elizabeth Freire Rodríguez² <https://orcid.org/0009-0005-8679-815X>

¹Licenciada en Ciencias de la Salud en Terapia Física y Deportiva. Universidad Nacional de Chimborazo.

²Magister en Educación Parvularia, mención: juego, arte y aprendizaje. Centro Terapéutico Integral Brinkadoteca.

*Autor por correspondencia: mehll2000@hotmail.com

RESUMEN

La parálisis cerebral es una de las enfermedades más frecuentes en niños y la causa más común de discapacidad causada por lesión cerebral que genera un trastorno del desarrollo motor. En la investigación se exponen los resultados de una revisión sobre la parálisis cerebral, las principales alteraciones del movimiento y la postura, principios y mecanismos fisioterapéuticos por los que la hidroterapia ayuda a mejorarlos. El objetivo planteado fue describir los beneficios de la hidroterapia en la movilidad y la postura en niños con parálisis cerebral. Se trata de una investigación descriptiva, no experimental y de corte transversal. La muestra incluyó 22 estudios publicados a partir del 2017 en Google académico, en bases de datos regionales SciELO, Latindex, Redalyc y en bases internacionales de alto rigor científico PubMed y Medline. Los principales aportes sobre el tema incluyen: las afectaciones que presentan los niños con parálisis cerebral en relación a su movilidad y el mantenimiento de una adecuada postura, asimismo los mecanismos y principios fisioterapéuticos por los cuales la hidroterapia ayuda a mejorar la movilidad y la postura en los niños con esta patología. Se concluye las alteraciones pueden ser mejoradas con la utilización de métodos fisioterapéuticos. La hidroterapia se reconoce como una de las intervenciones que aporta

beneficios a los niños con esta patología por las propiedades del agua y los mecanismos fisiológicos que ayudan a mejorar la movilidad y la postura en niños con esta enfermedad.

Palabras clave: control postural; hidroterapia; movimiento; parálisis cerebral

ABSTRACT

Cerebral palsy is one of the most frequent diseases in children and the most common cause of disability as a consequence of a brain injury that generates a disorder of motor development. The research presents the results of a review on Cerebral palsy, the main alterations of movement and posture, physiotherapeutic principles and mechanisms by which hydrotherapy helps to improve them. The stated objective was to describe the benefits of hydrotherapy on mobility and posture in children with cerebral palsy. For its fulfillment, the research carried out is descriptive, non-experimental and cross-sectional. The sample included 23 studies published as of 2017 in Google Scholar, in regional databases SciELO, Latindex, Redalyc, and in international databases of high scientific rigor PubMed and Medline. The main contributions on the subject include: the affectations that children with cerebral palsy present in relation to their mobility and the maintenance of an adequate posture, as well as the mechanisms and physiotherapeutic principles by which hydrotherapy helps to improve mobility and posture in children with this pathology. It is concluded that the alterations can be improved with the use of physiotherapeutic methods. hydrotherapy is recognized as one of the interventions that provides benefits to children with this pathology due to the properties of water and the physiological mechanisms that help improve mobility and posture in children with this disease.

Keywords: cerebral palsy; hydrotherapy, movement; postural control

Recibido: 09/08/2023

Aceptado: 17/09/2023

Introducción

La parálisis cerebral (PC) es una de las enfermedades más frecuentes en niños y la causa más común de discapacidad. La prevalencia oscila entre 1,5 y 4 por mil nacidos vivos y cada año se diagnostican hasta 10000 casos nuevos. Más de 17 millones de enfermos menores de 18 años viven en el mundo. La atención que se brinda a los pacientes con esta enfermedad, la variedad de tratamientos fisioterapéuticos existentes favorece que la expectativa de vida se incremente.^{(1),(2),(3)}

Aunque su etiología es variada, es causada por interferencias, anomalías o lesiones cerebrales no progresivas que ocurren en el cerebro inmaduro o en desarrollo del niño que traen como resultado trastornos permanentes del movimiento y la postura. Además, se pueden asociar alteraciones musculoesqueléticas, atrofia muscular y afectaciones en otros órganos y sistemas que limitan el normal desarrollo y la calidad de vida.^{(2),(4)} Los daños y manifestaciones clínicas varían, de ahí la heterogeneidad en el comportamiento de la enfermedad y de los pacientes.⁽¹⁾

El diagnóstico clínico se basa en la identificación de la alteración motora, ya sea de la coordinación de los movimientos o del tono muscular que generan dificultades para caminar, comer, deglutir, coordinar los movimientos oculares o articular palabras. Generalmente el diagnóstico definitivo se realiza entre los 4-5 años de edad ya que las manifestaciones clínicas tardan en desarrollarse.⁽⁵⁾

La diversidad que se expresa del análisis y valoración interdisciplinarios de las particularidades y las necesidades de cada paciente para determinar el tratamiento más acertado en cada caso con el propósito de mejorar las capacidades funcionales, la actividad del niño y su calidad de vida. La fisioterapéutica incluye variados métodos y técnicas encaminados a minimizar los daños, a fortalecer los músculos, favorecer el control postural, el equilibrio, la socialización y afectividad. La terapia acuática se introduce en el año 1911 y, después de más de un siglo de implementación, aún se reconoce su utilidad en la mejora del desarrollo físico, funcional y social.⁽⁴⁾

La hidroterapia es utilizada con gran aceptación en el tratamiento de niños con parálisis cerebral y trastornos del neurodesarrollo por las posibilidades que ofrece para la realización de actividades físicas, que favorecen el desarrollo de habilidades motoras y mejora el estado

físico, fisiológico y psicológico del paciente. ⁽⁶⁾ Por ende, al considerar sus características, los efectos que provoca en el movimiento y la postura es que se decide realizar la investigación donde se seleccionan y analizan los resultados de estudios sobre el tema con el objetivo de describir los beneficios de la hidroterapia en la movilidad y la postura en niños con parálisis cerebral.

Métodos

El estudio radica en una revisión bibliográfica no sistemática con análisis de resultados actualizados con la intención de describir los beneficios de la hidroterapia en la movilidad y la postura en niños con parálisis cerebral. Se trata de una investigación básica, no experimental, descriptiva y de corte transversal. Se analizaron resultados de diferentes estudios, se identificaron y seleccionaron los más acertados en correspondencia con el objetivo propuesto que formaron parte de la muestra la muestra, según los criterios de inclusión y exclusión determinados.

Los criterios de inclusión de documentos fueron:

- Estudios actualizados, publicados a partir de 2017
- Investigaciones dirigidas a las alteraciones presentes en niños con PC
- Investigaciones que incluyan la hidroterapia como terapia en niños con PC
- Coherencia entre el objetivo, estructura metodológica y resultados.

Como criterios de exclusión fueron tenidos en cuenta:

- Estudios publicados antes de 2017
- Estudios que no se corresponden con el objetivo planteado
- Estudios con incoherencias en la estructura metodológica y resultados

La figura 1 muestra el flujograma de revisión para la identificación, filtrado, análisis y aceptación de documentos.

Para la selección de la muestra, la realización del análisis y la descripción de los beneficios de la hidroterapia en la movilidad y la postura en niños con parálisis cerebral, se realizó una búsqueda en diferentes bases de datos. Fundamentalmente se utilizó el Google académico para obtener y procesar información sobre afectaciones que presentan los niños con parálisis

cerebral en relación a su movilidad y el mantenimiento de una adecuada postura, así como de los mecanismos y principios fisioterapéuticos por los cuales la hidroterapia ayuda a mejorar estas alteraciones. Se consultaron además bases de datos regionales: Scielo, Latindex, Redalyc y bases internacionales de alto rigor científico: PubMed y Medline.

Se introdujeron palabras y frases claves en español e inglés para la búsqueda como: parálisis cerebral en niños/cerebral palsy in children, hidroterapia/hydrotherapy, mecanismos fisioterapéuticos / physiotherapeutic mechanisms, principios fisioterapéuticos/ physiotherapeutic principles y otros términos asociados. Se combinaron los términos que permitieron establecer la relación parálisis cerebral en niños con hidroterapia. Se leyeron un total de 37 resúmenes, se identificaron 28 documentos que fueron leídos en su totalidad. Finalmente fueron seleccionados 22 para el estudio.

Cada uno de los resúmenes fue leído, se determinaron los que cumplían los requisitos para la posterior selección y análisis de los resultados. Se incluyeron estudios de diferente clasificación: tesis de pregrado y postgrado, artículos y otras fuentes de información.

El análisis de la información facilitó la compilación de los aportes para la discusión científica y el arribo a conclusiones sobre el tema y el objetivo formulado al inicio del estudio. La figura 1 representa el diagrama de flujo para la revisión, selección e inclusión de resultados de estudios publicados.

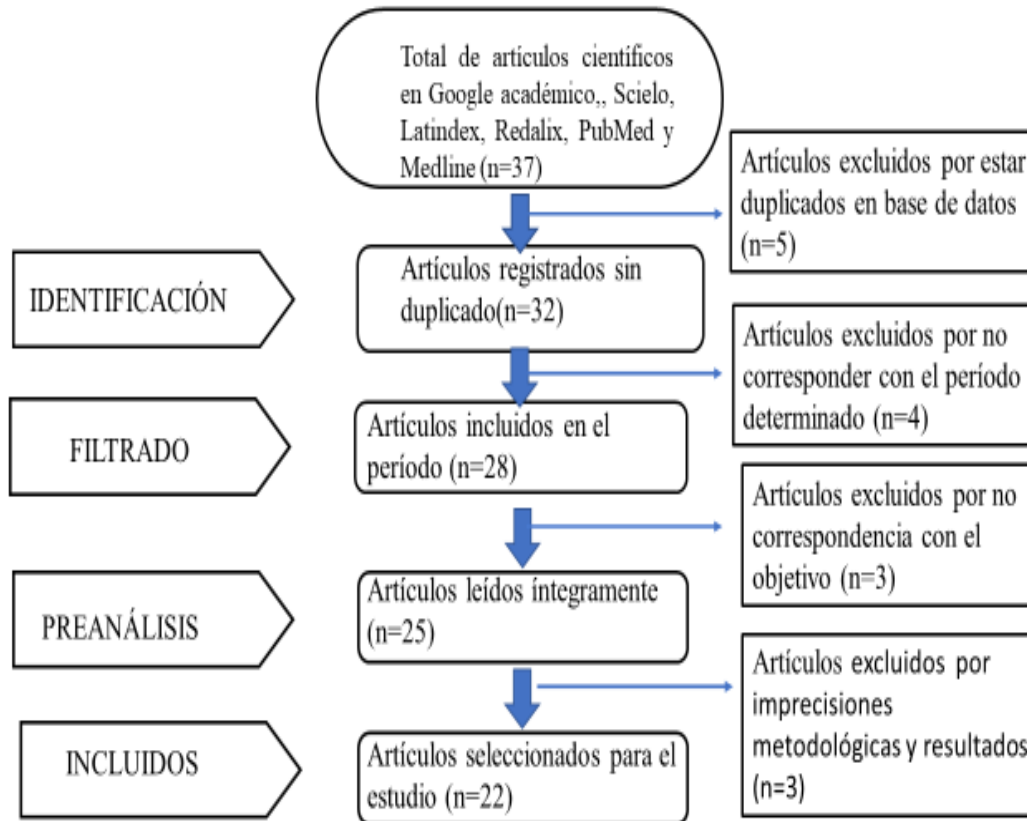


Fig.1 Flujograma para la revisión, selección e inclusión de estudios publicados.

Resultados

La comprensión de los beneficios de la hidroterapia en niños con PC requiere del análisis de los aspectos que se presentan a continuación:

Principales afectaciones que presentan los niños con parálisis cerebral en relación a su movilidad y el mantenimiento de una adecuada postura.

La PC es consecuencia de lesión en el cerebro del feto o neonatal, en la mayoría de los enfermos. Sin embargo, se ha reconocido que puede ser también consecuencia de una afectación ocurrida en un momento después a la etapa neonatal durante los primeros años de vida. Las causas que se refieren son: lesión cerebral traumática, ahogamiento y meningitis.⁽⁷⁾ En la medida que tiene lugar la maduración del sistema nervioso central en interacción con el trastorno motor propio de la lesión, se activan nuevas áreas y se desarrollan nuevas funciones

que modifican las manifestaciones clínicas de la patología en cada paciente y la aparición de nuevos signos en el transcurso del tiempo, meses o años.⁽⁸⁾

En todos los casos, el problema fundamental es un trastorno del desarrollo motor de origen neurológico que altera las redes nerviosas y la comunicación con las estructuras musculares que afectan el equilibrio.⁽⁸⁾ La afectación se extiende a las funciones sensoriales y motoras que alteran el movimiento, el control de la postura y el equilibrio.⁽⁹⁾ Se caracteriza por espasticidad, discinesia, hipotonía y ataxia. Como resultado se presentan alteraciones para la marcha, reflejo de prensión, alimentación y deglución y movimientos oculares coordinados.^{(5),(8)}

Acorde con la heterogeneidad de etiologías y manifestaciones de la PC, existen diferentes criterios para su clasificación, según el tipo de PC y áreas de daño cerebral involucradas (piramidal o extrapiramidal) Uno de los criterios más utilizados clasifica a los pacientes, de acuerdo al tipo de trastorno de movimiento en: espásticos (hemipléjicos, tetrapléjicos, dipléjicos); discinéticos (distónicos, atetósicos) y atáxicos.^{(5),(10),(11)}

En la PC de origen piramidal, el fenotipo clínico más común es la diplegia espástica, con afectación en las vías corticoespinales y talamocorticales del control motor, la mayoría de estos niños puede deambular con independencia. Los cuadripléjicos espásticos presentan limitaciones funcionales importantes, déficit cognitivo, epilepsia, deterioro visual y otras condiciones asociadas que los limita para deambular con independencia. Los hemipléjicos espásticos, generalmente poseen un desarrollo cognitivo normal, alto nivel funcional e independencia para mantener la deambulación independiente.^{(1),(7)}

Los niños con PC de origen extrapiramidal tienen más alteraciones asociadas: déficit cognitivo, convulsiones, problemas de comportamiento, alteraciones del sueño, discapacidad visual o deterioro auditivo.^{(1),(7)}

Las escalas para la clasificación funcional: *Gross Motor Function Classification System* (GMFCS) permiten evaluar la función motora gruesa acorde con habilidades para el inicio autónomo de los movimientos y *Manual Ability Classification System* (MACS) basada en la habilidad para manipular objetos con el miembro superior. Otras se relacionan con la función comunicativa y habilidades para ingerir alimentos sólidos y líquidos.^{(1),(5),(12)}

A nivel musculoesquelético se presentan alteraciones que, pueden inducir dolor, pérdida de funciones y discapacidad progresiva. Entre las más frecuentes se encuentran las contracturas

musculares, retracciones músculo-tendinosas, luxaciones articulares y deformaciones del esqueleto. La cadera es una de las articulaciones más afectadas por luxaciones. La escoliosis, torsión de huesos largos, entre otras, deformaciones óseas.^{(5),(8),(10)}

La estructura del músculo sufre cambios: disminuye el diámetro de las fibras que limitan el estiramiento, aumenta la tensión de los sarcómeros con estiramiento anormal, con contractura dinámica inicial, pero después permanece fija por rigidez muscular;^{(5),(8),(12),(13)} también es mayor la concentración de colágeno depositado a nivel de la matriz extracelular que se incrementa con el paso del tiempo,⁽⁸⁾ y provoca hipertrofia de la matriz extracelular, debilidad e hipertonía.^{(5),(11)}

En estos niños, las transformaciones que marcan el desarrollo gradual de los movimientos se alteran, se retrasan los logros que debe ir alcanzando como resultado de los cambios motores durante los primeros meses de vida. Los músculos gastrocnemio medial son más pequeños debido a la disminución del grosor de las fibras musculares, rasgo evidente en niños menos móviles. En la medida que el niño se hace mayor disminuye el crecimiento muscular en las extremidades, se van haciendo más cortos y débiles, con incremento de fatiga e intolerancia al ejercicio.⁽¹²⁾

Estos trastornos son más frecuentes en la PC discinética, y con frecuencia están asociados con espasticidad.^{(10),(13)} Se reportan: distonía, corea, atetosis y balismo hasta en un 40 % de niños, y hasta en el 10 % coexisten más de un tipo. El más común es la distonía, caracterizado por contracciones musculares involuntarias, sostenidas o intermitentes, que originan movimientos de torsión o posturas anómalas como resultado de la contracción muscular simultánea de músculos agonistas y antagonistas. Estos trastornos generan una elevada afectación funcional ya que obstruyen o incluso imposibilitan la realización de las actividades cotidianas, además provocan dolor.⁽¹⁾

Las deformaciones del esqueleto que se presentan con más frecuencia son: en un 60-80 % el pie equino, la luxación de cadera en el 35 % y la escoliosis entre el 20 y 25 %. La mayor afectación, con incremento notable de la incidencia, se presenta en los niveles IV y V de la escala GMFCS. La baja densidad mineral ósea, osteoporosis e incluso fracturas patológicas, son los problemas óseos que más prevalecen.^{(1),(14)}

La alteración del tono muscular en los niños con PC influye significativamente en la alteración del control de la postura y el equilibrio durante el movimiento. Estas alteraciones dependen del

tipo, severidad y ubicación de la lesión.⁽⁹⁾ La espasticidad es una alteración del tono muscular presente en el 85% de los niños diagnosticados con PC.^{(1),(8),(10)} Se manifiesta como una hipertonía que origina inestabilidad de fuerzas seguida de reducción del movimiento articular que provoca contracturas y deformidades osteoarticulares.^{(1),(11),(13),(14)}

Esta hipertonía consiste en la emisión de una respuesta refleja tónica desmedida a un estímulo sensitivo aferente, inducido por el estiramiento rápido de un grupo de músculos a consecuencia de un procesamiento intraespinal anormal. Se asocia con rotación interna y aducción de la cadera, extensión de la pierna y pie equino que llevan a una postura patológica.⁽⁸⁾ Los trastornos relacionados con la nutrición y la deglución son comorbilidades frecuentes, trastornos gastrointestinales crónicos que se presentan en el 80-90 % de los niños con PC. La disfunción neuromuscular provocada por el daño neurológico incide, directa o indirectamente en las alteraciones motoras a nivel bucal, discinesia faringo-esofágica y /o afectación de la motilidad intestinal que limitan la apertura bucal, limitaciones en la coordinación de la succión y de la masticación/deglución, disfagia, reflujo gastroesofágico y estreñimiento, entre otras alteraciones.^{(1),(2)}

Se reporta que la disfagia orofaríngea es la afectación más frecuente y severa en pacientes con un nivel alto de GMFCS,⁽²⁾ entre el 40 y 90 % de la totalidad. El desarrollo de habilidades motoras orales depende de la maduración neurológica e implica un mecanismo de control neuromuscular en el que intervienen la corteza cerebral, tallo encefálico y nervios craneales en la coordinación de los grupos musculares relacionados con la succión, masticación y deglución, que impiden comer y beber de manera adecuada para satisfacer las demandas energéticas.⁽¹⁾

Como resultado de las alteraciones posturales, la dismotilidad de origen neurológico con aumento de relajaciones transitorias del esfínter esofágico inferior y aumento de la presión abdominal secundario a espasticidad y escoliosis, son causales del reflujo gastroesofágico.⁽¹⁾

Las afectaciones digestivas conducen a malnutrición, que suele estar asociada a déficits de micronutrientes, crecimiento limitado, osteopenia, así como a un peor pronóstico neurológico.⁽²⁾ Se manifiestan trastornos en el lenguaje: disartria en el 40 % y el 25 % no se expresa de forma verbal. Otros problemas están relacionados con la realización de gestos, la expresión facial, la emisión de la voz les impiden la comunicación eficaz.⁽¹⁾

Por otra parte, la disfunción orofaríngea es un factor de riesgo para aspiración broncopulmonar de contenido alimentario, con empeoramiento del estado respiratorio del paciente.⁽¹⁾ Presentan además baja resistencia cardiorrespiratoria causada por alteraciones en los sistemas musculoesquelético, cardiovascular y respiratorio.⁽¹⁵⁾

El análisis bibliográfico permite ratificar que la PC es una patología de origen neurológico de etiología variada, un trastorno del desarrollo motor resultante de una lesión no progresiva, pero las alteraciones resultantes si progresan durante la niñez generando discapacidades, morbilidad y mortalidad. Un diagnóstico precoz como punto de partida para el tratamiento acertado favorece la mejora de los daños.

Mecanismos y principios fisioterapéuticos por los cuales la hidroterapia ayuda a mejorar la movilidad y la postura en niños con parálisis cerebral.

En el tratamiento fisioterapéutico de los niños con PC, los ejercicios en el medio acuático son de gran valor, ya que solo con la inmersión por las características antigraavitatorias del agua se logra la disminución de las fuerzas que comprimen las articulaciones y favorecer así la independencia en la realización de ejercicios y la mejora de los signos y síntomas resultantes de las alteraciones que presenta.⁽¹⁶⁾ La hidroterapia es una de las intervenciones sugeridas, ya que puede promover cambios en el estado general del paciente. Los métodos más frecuentemente utilizados, aunque existen otros, son: Bad Ragaz, Watsu y Halliwick. Estas pueden incluir: ejercicios de fuerza, entrenamiento aeróbico y anaeróbico, natación y juegos en el agua.⁽⁵⁾

Diferentes estudios consultados resultantes de la aplicación práctica evidencian que estos métodos ayudan a mejorar la movilidad y la postura en niños con PC, sin embargo, cada uno se sustenta en determinados principios. El método Bad Ragaz se basa en los principios de la facilitación neuromuscular propioceptiva, los estímulos externos ayudan a ejecutar movimientos funcionales. En Watsu, el niño es activado con ejercicios lentos, masajes, repetidos con ritmo y armonía asociados a respiraciones profundas, es una terapia pasiva. El concepto Halliwick tiene su base en el aprendizaje motor para lograr un mejor control respiratorio, equilibrio y estabilidad, movimiento fluido e independencia en el medio acuático y su transferencia al terrestre.⁽¹⁶⁾

En el concepto Halliwick, el aprendizaje motor se sustenta en principios relacionados con las propiedades del agua y en los procesos fisiológicos con el objetivo de mejorar las alteraciones propias de la patología en la medida que se logra confianza, seguridad, y autonomía en los niños para que los movimientos ejecutados y aprendidos en el medio acuático los puedan realizar fuera y aplicarlos en tareas de la vida diaria.^{(17),(18)}

Las propiedades del agua que inciden en las transformaciones fisiológicas para mejorar las alteraciones del movimiento y la postura son: densidad, presión hidrostática, flotabilidad, viscosidad y termodinámica. La densidad del agua es mayor que la del cuerpo humano lo cual le permite desplazar un volumen de agua mayor que su peso, empujándolo hacia arriba con fuerza similar al volumen del agua desplazada. Los efectos de la presión hidrostática inician inmediatamente después de la inmersión, generan deformación plástica del cuerpo un breve periodo de tiempo; la presión es directamente proporcional a la densidad y también a la profundidad de inmersión cuando el agua es incompresible.^{(17),(19)}

La flotabilidad se relaciona con la gravedad. Se establece una relación directa entre la gravedad específica del ser humano, el volumen corporal sumergido y el equilibrio flotante. La fuerza de flotabilidad se crea, a partir del desplazamiento del agua a medida que el cuerpo se sumerge, fuerza que actúa descargando progresivamente las articulaciones sumergidas. La viscosidad indica la magnitud de la fricción interna específica del agua durante el movimiento del cuerpo o una parte de este. La resistencia viscosa incluye las fuerzas de arrastre y la turbulencia cuando existen. Esta resistencia aumenta al incrementar la fuerza sobre ella, pero cae a 0 al detenerla porque solo hay un breve momento de inercia que es contrarrestado eficazmente por la resistencia.^{(17),(20)}

La propiedad termodinámica está dada por el alto calor específico del agua, su cualidad para retener calor, conducir y transferir energía térmica, de ahí su valor terapéutico. La transferencia de calor inicia rápidamente después de la inmersión, favoreciendo que el cuerpo se equilibre con más celeridad, ya que su capacidad calorífica es menor que la del agua.^{(17),(20)}

Las transformaciones fisiológicas que tienen lugar por la acción de estas propiedades se revierten en beneficios para los niños con PC, ocurren por mecanismos que integran las propiedades del agua y las variadas respuestas que son emitidas por el organismo. La disminución de la gravedad y de la carga articular beneficia la fuerza muscular y el control postural.⁽¹⁵⁾

Con la reducción del efecto de la gravedad y la carga conjunta se optimiza el control postural y la fuerza muscular. La alta viscosidad del agua, proporciona resistencia gradual en todo el rango de movimiento,⁽⁹⁾ limita el tiempo de caídas y permite experimentar patrones de movimiento en los que su centro de gravedad esté momentáneamente fuera de la base de apoyo sin temor a descender.⁽¹⁵⁾

La resistencia homogénea alrededor del cuerpo precisa la ejecución de un trabajo muscular importante, de la activación de los músculos agonistas y antagonistas en los movimientos facilitando el trabajo equilibrado de cada par de músculos y propicia la estimulación simultánea de la parte superior e inferior del cuerpo con la intervención de todos los segmentos. Del mismo modo, permite el desarrollo de los músculos respiratorios y torácicos.^{(19),(20)}

Se reporta que estos mecanismos mejoran la coordinación neuromuscular, la resistencia muscular y la capacidad aeróbica. Por otra parte, el incremento de la descarga del peso corporal puede facilitar el incremento de la fuerza muscular, activando el inicio de movimientos con restricciones para su ejecución en el medio terrestre. ⁽²¹⁾ La flotabilidad del agua ayuda en el inicio del movimiento, aun cuando el sistema neuromuscular esté limitado para moverse contra la gravedad.^{(9),(20)}

La presión hidrostática estimula diferentes estructuras y órganos. El aumento de la presión sobre el sistema circulatorio incrementa el volumen sanguíneo que, a su vez actúa sobre los pulmones y los músculos respiratorios aumentando el trabajo respiratorio. A su vez, mejora la coordinación de funciones digestivas y el lenguaje.^{(9),(17)} Se reportan cambios en la frecuencia cardíaca que facilita la realización de ejercicios en los que desarrollan habilidades motoras básicas.^{(19)(20),(22)}

Se ha demostrado que la presión hidrostática del agua cambia la activación cortical de las áreas sensorial y motora. Además, la inmersión en agua induce la actividad cortical en áreas específicas del cerebro debido a la distribución de neuronas activadas por estimulación somatosensorial específica procedente del entorno,⁽²¹⁾ que implica a receptores cutáneos, propioceptores y barorreceptores en la integración táctil y propioceptiva en la regulación de tono muscular y la mejora del equilibrio y la postura.^{(17),(22)}

Con respecto a la propiedad termodinámica, hay una gran transferencia de calor al agua. Una temperatura entre 32° C y 35° C se favorece la relajación de la musculatura lisa, disminuyen

los espasmos y aumenta el umbral de excitación nerviosa con disminución del dolor.⁽⁴⁾ Temperaturas entre 36,5°C y 40,5°C provocan cambios orgánicos por la acción de mecanismos termorreguladores que implican al sistema nervioso central y endocrino.^(4,9) La espasticidad disminuye levemente a consecuencia de la relajación de la musculatura y al aumento de la movilidad.^{(4),(23)}

Se ha demostrado que la inmersión favorece el desarrollo de funciones cognitivas en los niños con PC y la adquisición de aprendizajes que son transferidos a la realización de actividades y tareas de la vida diaria. Se reconoce que durante la realización de los ejercicios se manifiesta la neuroplasticidad en las áreas motoras evidenciado en mejoras en el desempeño de funciones relacionadas con el aprendizaje motor y la memoria. Se refieren también progresos en la concentración, orientación, atención y procesos emocionales.⁽²¹⁾

En los estudios publicados, los métodos fisioterapéuticos con el empleo de la hidroterapia son aceptados por los beneficios que reporta a los niños con PC. Las propiedades del agua activan mecanismos cuyos efectos fisiológicos favorecen la mejora de las alteraciones propias de la patología.

Conclusiones

La PC es un trastorno del desarrollo motor de origen neurológico que altera el tono muscular generando afectaciones variadas en el control postural y el movimiento. Estas alteraciones pueden ser mejoradas con la utilización de métodos fisioterapéuticos. La hidroterapia se reconoce como una de las intervenciones que aporta beneficios a los niños con esta patología basada en principios y mecanismos que pueden mejorar la movilidad y la postura en niños con esta enfermedad.

Referencias bibliográficas

1.- Peláez Cantero MJ, Moreno Medinilla EE, Cordon Martínez A, Gallego Gutiérrez S. Abordaje integral del niño con parálisis cerebral. En Anales de Pediatría. Elsevier Doyma [Internet].

- 2021[citado 2023 Jul 5];95(4):276.e1-276.e11. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1695403321002496>
- 2.- García Ron A, González Toboso G., Bote Gascón B, De Santos MT, Vecino R, Bodas Pinedo A (2023). Estado nutricional y prevalencia de disfagia en parálisis cerebral infantil. Utilidad del cribado mediante la escala Eating and Drinking Ability Classification System y su relación con el grado de afectación funcional según el Gross Motor Function Classification System. Neurología. [Internet]. 2023[citado 2023 Jul 7];38(1):36-41. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S021348532030044X>
- 3.- Hastings S, Zhong H, Feinstein R, Zelczer G, Mitrovich C, Gad P, Edgerton VR. Un estudio piloto que combina la neuromodulación espinal no invasiva y la terapia de neurorrehabilitación basada en actividades en niños con parálisis cerebral. Comunicaciones de la Naturaleza. [Internet]. 2022[citado 2023 Jul 3];13:5660. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC9535012/>
- 4.- Robles Zamorano S, Llanos Tranque C, Alba Gómez A. Los Efectos de la terapia acuática VS la terapia en tierra en los trastornos motores en niños con parálisis cerebral: una Revisión Sistemática. Revista de investigación en actividades acuáticas. [Internet]. 2021[citado 2023 Jul 5];5(9):4-15. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7971706>
- 5.- Espinoza Diaz CI, et al. Prevalencia, factores de riesgo y características clínicas de la parálisis cerebral infantil. Archivos venezolanos de farmacología y terapéutica. [Internet]. 2019[citado 2023 Jul 3];38(6):778-89. Disponible en: <https://www.redalyc.org/journal/559/55964142018/55964142018.pdf>
- 6.- Khalaji M, Kalantari M, Shafiee Z, Hosseini M A. The Effect of Hydrotherapy on Health of Cerebral Palsy Patients: An Integrative Review. Iranian Rehabilitation Journal. [Internet]. 2017[citado 2023 Jul 6];15 (2):173-80. Disponible en: <http://irj.uswr.ac.ir/article-1-703-en.html>
- 7.- Patel DR, Neelakantan M, Pandher K, Merrick J. Cerebral palsy in children: a clinical overview. Transl pediatric. [Internet]. 2020[citado 2023 Jul 9]; 9(Suppl 1):S125-S135. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7082248/>
- 8.- Cerisola A, Borderre M, Carranza F, Cuadro C, Cures S, Quintela L, et al. Tratamiento con toxina botulínica en niños con parálisis cerebral espástica. Rev. Méd. Urug. [Internet]. 2021 [citado 2023 Jul 11];37(3):e202. Disponible en:

http://www.scielo.edu.uy/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1688-03902021000301202&lng=es .

9.- Chandolias K, Zarra E, Chalkia A, Hristara A. El efecto de la hidroterapia según el concepto de Halliwick en niños con parálisis cerebral y la evaluación de su equilibrio: un ensayo clínico aleatorizado. Revista Internacional. [Internet]. 2021[citado 2022 Jul 7];9(4):1. Disponible en:

<https://www.researchgate.net/profile/Konstantinos-Chandolias/publication/364621412>

10.- Peláez Cantero MJ, Gallego Gutiérrez S, Moreno Medinilla EE, Cordon Martínez A, Madrid Rodriguez A, Núñez Cuadros E, Ramos Fernández JM. Parálisis cerebral en pediatría: problemas asociados. Rev Ecuat Neurol [Internet]. 2021 [citado 2023 Jul 13];30(1):115-24. Disponible en:

<https://doi.org/10.46997/revecuatneurol30100115>

11.- Sudip P, Nahar A, Bhagawati M, Kunwar AJ. Una revisión sobre los avances recientes de la parálisis cerebral. Medicina Oxidativa y Longevidad Celular. [Internet]. 2022[citado 2023 Jul 12]:2622310-3. Disponible en:

<https://europepmc.org/article/med/35941906>

12.- Handsfield GG, Williams S, Khuu S, Lichtwark G, Stott NS. Arquitectura muscular, crecimiento y remodelación biológica en parálisis cerebral: una revisión narrativa. BMC Musculoskeletal Disorders.[Internet]. 2022[citado 2023 Jul 10]; 23: 233. Disponible en:

<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC8908685/>

13.- Martínez Robles MP, Muñoz Jiménez PM, Alcázar Martínez A. Técnicas de fisioterapia para tratar la espasticidad en la parálisis cerebral infantil (PCI). Revista Sanitaria de Investigación. [Internet]. 2022[citado 2023 Jul 12];3(10):30. Disponible en:

<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8662545>

14.- Soler Otero JA, Garrido Benítez KC, Meriño Pompa Y. Parálisis Cerebral Infantil. Actualización bibliográfica CENCOMED. Actas del Congreso. jorcienciapdcl2023, mayo 2023. Disponible

en:

<https://jorcienciapdcl.sld.cu/index.php/jorcienciapdcl/20232023/paper/view/474/0>

15.- Ballington SJ, Naidoo R. 'The carry-over effect of an aquatic-based intervention in children with cerebral palsy', African Journal of Disability. [Internet]. 2018 [citado 2023 Jul 8];7(1):a361. Disponible en:

<https://journal.co.za/doi/abs/10.4102/ajod.v7i0.361>

16.- Acosta Barreno RA. Efectos de la hidroterapia aplicada en niños paraparésicos que presentan parálisis cerebral. Tesis de grado. Universidad Técnica de Ambato, Tungurahua,

- Ecuador. 2018[citado 2023 Jul 12]. Disponible en: <http://repositorio.uta.edu.ec/handle/123456789/27712>
- 17.- Harghel Macari D. Eficacia de la Terapia Acuática sobre la función motora gruesa en niños con Parálisis Cerebral con GMFCS I-IV. Tesis de postgrado, Escuelas Universitarias Gimbernat Cantauria, España. 2021 [citado 2023 Jul 11]. Disponible en: <https://eugdspace.eug.es/xmlui/bitstream/handle/20.500.13002/821/Terapia%20Acu%C3%A1tica%20en%20Par%C3%A1lisis%20Cerebral.pdf?sequence=1>
- 18.- Fatorehchy S, Hosseini SA, Rassafiani, M. El efecto de la terapia acuática a distintos niveles de profundidad del agua sobre el equilibrio funcional y la capacidad de la marcha en niños con parálisis cerebral. Int. J. Life Sci. Pharma Res. [Internet]. 2019[citado 2023 Jul 9]; 9(1):(L)52-7. Disponible en: <https://dspace.uswr.ac.ir/handle/123456789/1709>
- 19.- Latorre García J. Desarrollo de un programa de actividad acuática como refuerzo al tratamiento de fisioterapia en bebés con parálisis cerebral. Tesis doctoral. Universidad de Granada, España. 2017[citado 2023 Jul 11]. Disponible en: <https://digibug.ugr.es/handle/10481/48843>
- 20.- Mostafa AMA, El Negmy EH, Abd ElMaksoud, GM, AbdAl Rahman MAG y Srour AAO. Efecto de la terapia acuática en el control de la cabeza en niños con parálisis cerebral. Investigación pediátrica actual. [Internet]. 2021[citado 2023 Jul 13];25 (12):1142-9. Disponible en: https://www.researchgate.net/profile/Amr-Othman-3/publication/357958832_
- 21.- Muñoz Blanco E et al. Influencia de la terapia acuática en niños y jóvenes con parálisis cerebral: Un estudio de caso cualitativo en una escuela de educación especial. Revista internacional de investigación ambiental y salud pública. [Internet]. 2020[citado 2023 Jul 13]; 17 (10), 3690. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7277651/>
- 22.- Roche Gómez A, Malo Urriés M. Implementación de la hidroterapia en un tratamiento convencional para la parálisis cerebral infantil discinética. Comparativa de dos casos. Tesis de grado, Universidad de Zaragoza, Zaragoza, España. 2019[citado 2023 Jul 9]. Disponible en: <https://zagan.unizar.es/record/48034>

Conflicto de interés

Los autores no refieren conflicto de interés.

Declaración de autoría

Mayra Elizabeth Haro Llamuca: participó en la concepción de la investigación, búsqueda de la información, elaboración de resultados, redacción y revisión final del manuscrito.

Jessenia Elizabeth Freire Rodríguez: participó en la concepción de la investigación, búsqueda de la información, elaboración de resultados, redacción y revisión final del manuscrito.