

Trabajo Fin de Grado

Grado en Fisioterapia

Halliwick y Bobath: “Propuesta para el futuro en la Parálisis Cerebral Infantil”

Halliwick and Bobath: “Proposal for the future in Infantile Cerebral Palsy”

Amarilys Negrín Padilla

Miriam Alejandra Morataya Rodríguez

Curso 2017-2018- Convocatoria Junio

Trabajo Fin de Grado

Grado en Fisioterapia

Halliwick y Bobath: “Propuesta para el futuro en la Parálisis Cerebral Infantil”

Halliwick and Bobath: “Proposal for the future in Infantile Cerebral Palsy”

Amarilys Negrín Padilla

Miriam Alejandra Morataya Rodríguez

Curso 2017-2018- Convocatoria Junio

Asignatura: Trabajo de Fin de Grado

Centro: Facultad de enfermería y fisioterapia

Titulación: Grado en fisioterapia

DATOS ALUMNO/A:

Apellidos: Negrín Padilla Nombre: Amarilys

DNI/Pasaporte 43834881-D Dirección Av. Trinidad nº 51 C.P. 38204

Localidad S/C de Tenerife Provincia S/C de Tenerife

Teléfono 619429252 Email alu0100903348@ull.edu.es

DATOS ALUMNO/A:

Apellidos: Morataya Rodríguez Nombre: Miriam Alejandra

DNI/Pasaporte 79196760-D Dirección C/Agta nº 2, 2ª C.P. 38009

Localidad S/C de Tenerife Provincia S/C de Tenerife

Teléfono 922 201285 Email alu010091325@ull.edu.es

TÍTULO TRABAJO DE FIN DE GRADO

Halkiwick y Bokath: "Propuesta para el futuro en la parálisis cerebral Infantil"

LOS/LAS TUTORES:

Apellidos Domínguez Suárez, Ana Nombre Ana Odolucia
Apellidos _____ Nombre _____

AUTORIZACIÓN DE LOS TUTORES

D./Dña Ana Odolucia Domínguez Suárez Profesor/a del Departamento de fisioterapia; medicina física y farmacología de la Facultad de enfermería y fisioterapia

AUTORIZA A D./Dña. Amarilys y Miriam Alejandra a presentar la propuesta de TRABAJO DE FIN DE GRADO, que será defendido en La Laguna.

La Laguna, 4 de junio de 2018.

Firmado: D./Dña

SR./SRA. PRESIDENTE/A DEL TRIBUNAL DE EVALUACIÓN

AGRADECIMIENTOS

Nos gustaría mostrar gratitud hacia nuestra tutora Ana Obdulia Domínguez Suárez, por implicarse desde el primer momento en el que decidimos llevar a cabo este trabajo con ella. Sus consejos y su experiencia en el campo de la fisioterapia pediátrica, así como su organización y forma de trabajar, fueron cruciales y de gran utilidad.

Agradecemos también al equipo de profesionales que compone el Centro de Rehabilitación y Estimulación Valle de la Orotava (CREVO), por su total y desinteresada implicación en este trabajo. En especial, a las fisioterapeutas del centro, por sus ganas de enseñar y contagiarnos el amor y la entrega hacia cada uno de los niños. Además, por facilitarnos la recogida de información del niño, haciendo que quede reflejada en cada una de estas páginas.

Y por último, pero no por ello menos importante, la implicación de los padres del paciente por permitirnos trabajar con su hijo y aportarnos lo necesario para la realización de este trabajo.

RESUMEN

Objetivos: Valorar la eficacia de haber introducido la hidroterapia como complemento al tratamiento que realiza el niño con PCI.

Paciente y métodos: Se ha realizado un caso clínico sobre un paciente del Centro de Rehabilitación y Estimulación Valle de la Orotava, diagnosticado con parálisis cerebral infantil espástico-distónica, tratado desde 2013 con el Método Bobath y el Método Halliwick basados principalmente en los mismos conceptos de tratamiento, pero en distintos medios.

Resultados y conclusiones: Tras el seguimiento del historial clínico y la evolución del niño se observan cambios positivos, tanto en el manejo de los terapeutas como en el de sus padres. Podemos deducir que esto se deba, por un lado, a la reducción de la espasticidad que ha facilitado el manejo del niño, y por otro lado, a haber experimentado con movimientos en el agua, cuyos efectos son alternativos a los de la terapia convencional, y proporcionan al niño una serie de resultados positivos en un marco lúdico.

Por lo tanto, se ha logrado que el niño tenga una mejor adherencia al tratamiento, aumentando así su esperanza y calidad de vida, gracias a la atención recibida por parte de los terapeutas, haciendo que el tratamiento en piscina combinado con la terapia convencional haya sido eficaz para este caso concreto.

Palabras claves: Parálisis cerebral infantil, Hidroterapia, Halliwick, Bobath, Tratamiento.

ABSTRACT

Objectives: To assess the effectiveness of introducing hydrotherapy as an adjunct to the treatment of children with PCI.

Patient and Methods: This project has been elaborated basing on a clinical case about a patient at Centro de Rehabilitación y Estimulación Valle de la Orotava, treated according to the Bobath and the Halliwick Methods, based mainly on the same treatment concepts, but in different application areas.

Results and conclusions: After following up the clinical history and the evolution of the patient, positive changes can be observed, both in the management of the therapists and the parents. We can deduce that this is due, firstly, to the reduction of the spasticity, that has facilitated the handling of the child, and secondly, to the experience of movements in the water, which results cannot be achieved only with conventional therapy. Water provides the child positive effects within a playful activity.

Therefore, with this therapy, the child reaches a better adherence to treatment, this way increasing their life expectancy and improving their quality of life, thanks to the care received by the therapists, making the pool treatment combined with the conventional therapy are effective for this particular case.

Keywords: Infantile cerebral palsy, Hydrotherapy, Halliwick, Bobath, Treatment.

ÍNDICE

1.	INTRODUCCIÓN	1
1.1.	ANTECEDENTES.....	2
1.1.1	Definición.....	2
1.1.2	Incidencia	2
1.1.3	Etiología	3
1.1.4	Diagnóstico del desarrollo y pronóstico.....	4
1.1.5	Otras patologías asociadas	6
1.1.6	Evaluación y clasificación de la parálisis cerebral infantil	7
1.1.7	Tratamiento funcional de fisioterapia	10
1.2.	JUSTIFICACIÓN DEL TRABAJO.....	19
1.3.	HIPÓTESIS.....	20
1.4.	OBJETIVOS.	20
2.	PACIENTE Y MÉTODO.	21
2.1.	Anamnesis	21
2.2.	Recursos materiales.....	21
2.3.	Valoración integral y diagnóstico de fisioterapia.....	22
2.4.	Objetivos del tratamiento de fisioterapia	23
2.5.	Intervención de fisioterapia.....	24
2.6.	Evolución	28
3.	RESULTADOS.....	32
4.	DISCUSIÓN.	34
5.	CONCLUSIONES.	36
6.	REFERENCIAS	37
7.	ANEXOS.	40

1. INTRODUCCIÓN

El desarrollo del niño está íntimamente ligado a los procesos de maduración del sistema nervioso, sobre todo en lo que respecta a las funciones psicomotoras. Cualquier tipo de alteración en este sistema se traducirá en un trastorno madurativo que impedirá la aparición de una correcta integración funcional. Dentro de las alteraciones del sistema nervioso central (SNC) que conllevan la afectación de los procesos de maduración y, por ende, el compromiso y retraso del desarrollo psicomotor en la población infantil, es conocida la parálisis cerebral infantil (PCI).¹⁴ Habitualmente, se ha relacionado a la parálisis cerebral infantil con trastornos graves, asociados a pocas posibilidades de desarrollo. Nada más lejos de la realidad, siempre que se dediquen los recursos necesarios para mejorar su calidad de vida, el aprendizaje, la comunicación, etc.¹⁹

Parálisis cerebral infantil es la expresión más común para describir a niños con problemas posturales y del movimiento que normalmente se hacen evidentes en la primera infancia, que describe una secuela resultante de una encefalopatía no progresiva en un cerebro inmaduro, cuya causa puede ser pre, peri o postnatal.¹ Es un trastorno que aparece en la primera infancia y persiste toda la vida, y su prevalencia en países desarrollados se estima en 2-2,5 casos por cada 1000 recién nacidos vivos.²

Se caracteriza por alteraciones de los sistemas neuromusculares musculoesqueléticos y sensoriales, que son el resultado inmediato de una fisiopatología o consecuencias indirectas desarrolladas para compensar los trastornos. Los síntomas a menudo parecen ser progresivos, debido a que la disfunción afecta a un organismo que cambia, en el cual el SNC, en su desarrollo anormal, intenta interactuar con la influencia de otros sistemas que maduran (Campbell, 1999).¹

El desarrollo de las habilidades cognitivas y comunicativas en cualquier niño se basa en su capacidad de exploración del medio, la interacción con todo lo que le rodea y la asimilación, organización e integración en beneficio de su desarrollo de todas estas experiencias. Desde los primeros días y semanas el niño desarrolla toda una serie de habilidades motoras, sensoriales, de juego, sociales y comunicativas. En el niño con parálisis cerebral infantil, muchas de estas habilidades y aprendizajes pueden encontrarse disminuidos o bloqueados debidos en parte a su lesión

neurológica. Es posible que no tenga posibilidad de mirar, manipular o jugar con determinados objetos.¹⁹

La lesión cerebral no es progresiva y causa un deterioro variable de la coordinación en la acción muscular, que da como resultado una incapacidad en el niño para mantener posturas y realizar movimientos normales, por lo que se requiere instaurar la fisioterapia lo más precoz posible, preferentemente durante el primer año de vida; y un tratamiento personalizado en base a una valoración individual.¹⁰

1.1. ANTECEDENTES

1.1.1 DEFINICIÓN

El concepto de Parálisis Cerebral Infantil ha sido creado para englobar secuelas neurológicas de muy distinta naturaleza que afectan a la esfera motora. Su historia comienza a mediados del siglo XIX (por el ortopeda inglés William Little), pero su definición sigue siendo un tema de debate.²

En el *Taller Internacional para la Definición y Clasificación de la Parálisis Cerebral* que tuvo lugar en Bethesda, Estados Unidos, en el año 2004, un grupo de expertos a nivel mundial, introdujo al acervo médico que la PCI no es una enfermedad específica y la define como un grupo de trastornos del desarrollo del movimiento y de la postura, que causan limitación en la actividad y son atribuidos a alteraciones no progresivas que ocurren en el cerebro en el desarrollo del feto o del niño pequeño; el trastorno motor se acompaña con frecuencia de alteraciones de la sensibilidad, cognición, comunicación, percepción, comportamiento y por problemas musculoesqueléticos.⁶

1.1.2 INCIDENCIA

La parálisis cerebral infantil es un problema común, a nivel mundial se ha calculado del 2 a 2,5 por 1.000 recién nacidos. En Estados Unidos cada año hay cerca de 10.000 casos nuevos de parálisis cerebral infantil, donde es más frecuente en niños prematuros o a término.³ Diversos estudios han reportado que la forma de hemiparesia espástica se presenta en un 33%, con un 24% la diparesia espástica y un

6% la tetraparesia espástica. En relación a la edad gestacional, se considera que de todos los recién nacidos de menos de 28 semanas, presentan PCI un 36%; entre las 28 y 36 semanas son un 25%; de 32 a 38 semanas un 2,5%; y de 38 a 40 semanas, el 32%. Por lo tanto, la parálisis cerebral infantil se presenta con mayor frecuencia en los prematuros y en recién nacidos a término.⁴

1.1.3 ETIOLOGÍA

Las causas de la parálisis cerebral infantil han ido cambiando con el tiempo. Es más frecuente en países subdesarrollados, donde el cuidado pre y posnatal es deficiente y existen déficits nutricionales. En los países desarrollados la prevalencia de niños con parálisis cerebral infantil no ha disminuido a pesar de las mejoras obstétricas y cuidados perinatales.²

Causas de la PCI:

- Prematurez. Es mucho más probable que los niños pretérmino sufran daño cerebral por traumatismo durante el parto y después porque sus sistemas respiratorio y cardiovascular inmaduros los hacen más propensos al desarrollo de hipoxia y presión sanguínea baja. También es más probable que sufran descenso del azúcar sanguíneo e ictericia. La inmadurez del hígado hace que las hemorragias sean más probables y graves.⁵

- Asfixia. La asfixia severa puede ser causada por accidentes durante el nacimiento, nudos en el cordón umbilical, cordón alrededor del cuello o prolapso del cordón. La hemorragia antes del parto puede estar asociada con asfixia grave.⁵

- Traumatismo. El traumatismo durante el nacimiento se produce como consecuencia de: una desproporción, un parto con fórceps, un parto de nalgas o en un parto rápido. El traumatismo se provoca por una distorsión de la cabeza y un desgarro del tentorium.⁵

- Ictericia severa. Un nivel alto de bilirrubina no conjugada en la sangre daña los ganglios basales provocando parálisis cerebral infantil atetoidea e hipoacusia para los sonidos agudos.⁵

- Hipoglucemia. Por un periodo prolongado puede causar grave daño cerebral y epilepsia. El cerebelo es vulnerable provocando una ataxia y también hay problemas visuales.⁵

- Infección viral intrauterina. Como puede ser por el virus de la rubéola o por la infección por citomegalovirus, que provocan daño cerebral, sordera asociada, problemas visuales y cataratas.⁵

- Meningitis neonatal. Se asocia con daño cerebral residual severo.⁵

- Causas genéticas. Se consideran en síndromes atáxicos y síndromes atetoideos.⁵

- Causas vasculares. Por la oclusión de la carótida interna o arteria cerebral media antes o después del nacimiento, provocando una hemiplejía.⁵

- Intoxicaciones fetales por rayos-X.¹

1.1.4 DIAGNÓSTICO DEL DESARROLLO Y PRONÓSTICO

Los signos tempranos de retardo del desarrollo pueden conducir al diagnóstico de retardo mental solamente, a menos que también haya signos de anormalidad física. Todos los niños con parálisis cerebral infantil cumplen sus etapas más tarde de lo normal, sin importar su inteligencia y su grado de desenvolvimiento.⁸

Según la severidad de cada caso, además del retardo de la maduración, se le suma una desviación del desarrollo normal, la cual se manifiesta con actividades motoras anormales. Estas actividades se evidencian cuando el niño acrecienta su actividad. Entonces se reconocerán la espasticidad, la atetosis y la ataxia, y la anormalidad de los patrones posturales y de movimiento del niño se distinguen mejor. Por lo tanto, el niño trata de funcionar con un conjunto de patrones motores inadecuados, compensando con las partes de su cuerpo menos afectadas o intactas.⁸

Se debe diferenciar entre patrones primitivos y anormales: Los patrones primitivos pertenecen a etapas muy tempranas del desarrollo del niño normal, desde el nacimiento hasta los 3 o 4 meses. En cambio, los patrones de movimiento anormales son los que no se ven en ninguna etapa del desarrollo del bebé normal

nacido a término. En lactantes de muy corta edad y niños un tanto mayores con compromiso leve, predominan los patrones primitivos, mientras que en los de mayor edad y en los más afectados, son más pronunciados los patrones anormales.⁸

El diagnóstico precoz a una edad temprana es muy importante por razones económicas, emocionales, sociales y médicas, aunque a veces la disfunción sensoriomotriz no se reconoce hasta que el niño desarrolla movimiento en contra de la gravedad. Excepto en casos leves, la mayoría de los niños con parálisis cerebral infantil pueden ser identificados hacia la edad de seis meses si se usan valoraciones del desarrollo adecuadas, historias del desarrollo, seguimiento médico y si se escucha atentamente a los padres. Tan pronto se haya identificado el trastorno, la familia debe empezar un proceso de adaptación, asesoramiento, apoyo y recursos para la intervención precoz.¹

Tipos de diagnósticos:

Teniendo en cuenta la información subjetiva (lo referido por el paciente y/o sus familiares) y lo objetivo (lo encontrado en el examen físico) se deben plantear los siguientes diagnósticos:

- **Sindrómico.** Establecerlos en base a los signos y síntomas.⁹
- **Topográfico.** Plantear una posible localización anatómica: cortical, sustancia blanca, ganglios basales, médula espinal, unión neuromuscular, etc.⁹
- **Nosológico.** Tratar en lo posible de establecer si estos síndromes planteados considerando la topografía obedecen a patología vascular, infeccioso, degenerativo, metabólico, tumoral, traumático, etc., a fin de orientar los exámenes auxiliares.⁹
- **Etiológico.** Teniendo en cuenta la frecuencia de presentación, el grupo étnico, el sexo, etc., se debe intentar presumir la etiología del proceso aunque la certeza del diagnóstico etiológico se establecerá con los resultados de los exámenes solicitados.⁹

1.1.5 OTRAS PATOLOGÍAS ASOCIADAS

La mayoría de los niños con trastornos motores de origen cerebral pueden presentar anomalías asociadas como las siguientes (Downey y Low, 1987; Ratliffe, 1998; Campbell, 1999; Olney y Wright, 2000)¹:

- Déficit auditivo.
- Disfunción vestibular, con problemas para controlar el alineamiento de la cabeza en movimiento.
- Defectos visuales (estrabismo, nistagmo, hemianopsia). El déficit visual puede ocasionar problemas de percepción que dificultarán el aprendizaje.
- Déficits perceptivos y sensoriales que dificultan la percepción del movimiento.
- Déficits somatosensoriales, ocasionados secundariamente por la mala alineación del sistema musculoesquelético.
- Alteraciones del lenguaje, con disfunciones como afasia receptiva, dislexia, disartria o incapacidad para organizar y seleccionar adecuadamente las palabras.
- Déficit cognitivo. Puede presentarse en el 50% de los niños con PCI, particularmente en los niños con tetraplejía espástica, rigidez e hipotonía.
- Trastornos de la conducta.
- Problemas emocionales, debidos principalmente a factores como la sobreprotección.
- Problemas respiratorios. La insuficiencia muscular para toser puede conducir a un aumento en la incidencia de infecciones respiratorias.
- Problemas circulatorios. Existe una falta de maduración en el sistema vascular, debido a la escasa movilidad y a la sedestación prolongada.
- Epilepsia, según el tipo y medicación.
- Osteoporosis secundaria a la falta de movilidad y disminución de las cargas en bipedestación.

- Trastornos ortopédicos y deformidades secundarios a los problemas motores, que se acentúan con el crecimiento.

1.1.6 EVALUACIÓN Y CLASIFICACIÓN DE LA PARÁLISIS CEREBRAL INFANTIL

CLASIFICACIÓN DE LA PARÁLISIS CEREBRAL INFANTIL.

Para tratar de entender de manera más concreta a la parálisis cerebral infantil, debemos de tomar en cuenta las distintas clasificaciones de acuerdo a si éstas exponen alteraciones topográficas, nivel de afección, severidad de la discapacidad, etc. De manera topográfica, éstas son:

- Lesión cerebral parasagital. Involucra la corteza cerebral bilateral y existe una necrosis de la materia blanca del aspecto superomedial y las convexidades posteriores. Además, involucra la corteza motora que controla las funciones proximales de las extremidades, por lo que este patrón de lesión casi siempre se encuentra relacionado con una cuadriplejía espástica.⁷
- Leucomalacia periventricular. Es la más común en los niños prematuros. Es una lesión en la materia blanca cerebral, con mayor afección en los ventrículos laterales, con una pérdida de todos los elementos celulares. Generalmente, las fibras que brindan información a los miembros pélvicos se implican en este tipo de lesión, por lo tanto, se generará un patrón espástico de los mismos con menor afectación de los miembros torácicos, dando lugar a una diplejía espástica.⁷
- Necrosis cerebral isquémica focal y multifocal. Hay una lesión de todos los elementos celulares causados por un infarto con patrón vascular. La arteria cerebral media izquierda suele ser la más afectada. Se manifiesta casi siempre como una hemiplejía, y en casos severos, se puede manifestar como una cuadriplejía con eventos convulsivos.⁷
- Estrato marmóreo. Es una lesión rara. Se caracteriza por lesión en los ganglios basales. El patrón clínico se manifiesta por alteraciones coreoatetósicas.⁷

- Necrosis neuronal selectiva. Es la lesión más común en la encefalopatía hipoxo-isquémica. Generalmente ocurre en asociación a otros patrones de lesión. La génesis de esta enfermedad generalmente es prenatal. Los factores asociados a esto son embarazos gemelares, hemorragia materna, uso de drogas durante la gestación y más frecuentemente debido a lesiones de origen idiopático.⁷

Clínicamente la podemos clasificar en tres categorías: espástica o piramidal; discinética o extrapiramidal; y mixta. La gran mayoría de niños se encuentran clasificados dentro de la categoría espástica, siendo alrededor de un 75 a un 80%.⁷

Los distintos tipos de trastornos espásticos dan lugar a la siguiente clasificación topográfica:

- Hemiplejía. Solo un hemicuerpo comprometido. Con mayor afección en el miembro superior que en el inferior, con mayor prevalencia en el lado derecho. Se observa un infarto vascular de la arteria cerebral media. Puede encontrarse alteraciones asociadas como déficit visual, retraso cognitivo y episodios convulsivos.⁷
- Diplejía. Este patrón es el que clásicamente se conocía como enfermedad de Little. El 80% de los pacientes prematuros que evolucionan hacia una parálisis cerebral infantil, presentarán este patrón. Se correlaciona con una hemorragia intraventricular entre las semanas 28 a 32 de gestación. Existe una historia de hipotonía generalizada que precede a la espasticidad. Se observa un mayor retraso en el desarrollo psicomotor, especialmente en el área motora.⁷
- Cuadriplejía. Se describe como una alteración por compromiso de las cuatro extremidades, pero siempre en compañía de una hipotonía del tronco e hipertonía apendicular. No existe y no logra el control cefálico y del tronco. Se pueden observar opistótonos que pueden llegar a mantenerse durante largos periodos de tiempo. Hay una importante alteración en la deglución y alimentación secundaria a un compromiso pseudobulbar. Se presenta compromiso cognitivo importante en más del 85% de los casos.⁷

La parálisis cerebral infantil discinética se caracteriza por patrones de movimiento extrapiramidales. Los movimientos discinéticos se definen como:

- Atetosis. Movimientos involuntarios lentos, simulando escritura, principalmente distales, en donde participan músculos agonistas y antagonistas. La intensidad puede incrementarse con las emociones y las actividades.⁷
- Corea. Son movimientos abruptos, torpes e irregulares, generalmente de la cabeza, cuello y extremidades.⁷
- Coreoatetósicos. Es una combinación de la atetosis y la corea, involuntarios y de gran amplitud. El patrón dominante es el atetósico.⁷
- Distonía. Son movimientos lentos, rítmicos, con cambio en el tono, generalmente se presentan en el tronco y extremidades generando posturas anormales.⁷
- Ataxia. Inestabilidad con movimientos descoordinados, asociados a nistagmus, disimetría y marcha con base de sustentación amplia.⁷ Provocada por un daño en el cerebelo o sus vías. Los signos más característicos son: la hipotonía, alteración del equilibrio, incoordinación, temblor intencional, disartria y nistagmo.⁵
- Espástica. La espasticidad es una alteración del tono caracterizada por una resistencia inicial aumentada al estiramiento que puede luego disminuir abruptamente. La provoca el daño de la neurona motora superior, y se caracteriza por reflejos tendinosos profundos exaltados y respuestas plantares en extensión. Los músculos espásticos están contraídos constantemente, y hay una debilidad de sus antagonistas que conducen a posiciones anormales. Pueden desarrollarse deformidades de las articulaciones que pueden tornarse contracturas fijas con el tiempo.⁵
- Coreoatetosis distónica. Con frecuencia, los movimientos involuntarios se combinan con la postura distónica. El daño está focalizado en los ganglios basales. La coreoatetosis se adapta más a un daño en el núcleo caudado, y la distonía con daño en el globo pálido. La atetosis, definida como movimientos involuntarios lentos, principalmente distales, en donde participan músculos agonistas y antagonistas. Los movimientos coreicos son saltos rápidos involuntarios presentes en reposo que se incrementan con el movimiento voluntario. La distonía es una alteración del tono muscular que

se expresa como anormalidad postural, espasmos de contracción intermitentes y distonías de acción complejas. El niño usualmente es notablemente hipotónico, desarrollando movimientos anormales durante el segundo año.⁵

1.1.7 TRATAMIENTO FUNCIONAL DE FISIOTERAPIA

TRATAMIENTO GENERAL

La intervención fisioterapéutica en neurología no se basa en guías o protocolos detallados sobre cómo debe ser la aplicación de una determinada estrategia, sino que parte de considerar los fundamentos teóricos, sus principales características y del conocimiento profundo del neurodesarrollo, la neurofisiología, biomecánica, reeducación muscular y el aprendizaje motor.¹⁵ El enfoque terapéutico debe tener en cuenta la edad del niño, sus capacidades y sus necesidades, y aceptar que cada individuo cambia con el crecimiento. Además, la familia es el primer entorno donde se desarrolla el niño y, por tanto, habrá que facilitar este desarrollo.¹

A lo largo de la historia han existido muchos métodos para tratar a niños con PCI. Esta variedad se entiende por la gran diversidad de cuadros clínicos que nos podemos encontrar en un mismo diagnóstico. Algunos de los métodos de tratamiento ideados en la segunda mitad del siglo pasado son los de Temple-Fay, Doman-Delacato, Bobath, Kabat, Rood, Pëto, Le Métayer, Vojta, etc.¹

El concepto Bobath, también conocido como neurodevelopmental treatment es definido por *The International Bobath Instructors Training Association* como un método para tratar complicaciones en individuos con alteraciones en la función, el movimiento y el control postural debido a una lesión del sistema nervioso central.¹⁶ Este concepto fue creado en la década de 1950 por Berta y Karel Bobath. Estos autores reconocen el potencial de recuperación de la parte afectada del paciente, en un momento en que el tratamiento se enfoca en trabajar el hemisferio no dañado.¹⁷

Las bases en las que se sustenta el concepto Bobath son el control del tono postural, la inhibición de patrones de actividad refleja, la facilitación de patrones motores normales y el control funcional efectivo.¹⁸

Patrones de influencia del tono

Son patrones de movimiento normales que se utilizan para modificar patrones anormales, para obtener una reducción del tono aumentado y así permitir adaptación, elongación, alineación y movimiento. Mediante la utilización de estos patrones, el fisioterapeuta modifica el tono para facilitar una respuesta activa y funcional mejor coordinada.¹³ A través de la repetición de los movimientos y su incorporación, con la ayuda de los padres, a las actividades de la vida diaria, pretende su automatización y la realización por parte del niño.¹

El enfoque Bobath tiene en cuenta lo que se denomina “puntos clave” del movimiento: la cabeza, los hombros, las caderas y cada articulación proximal. Estos puntos clave permiten controlar y estimular las secuencias de movimiento de forma que el niño pueda moverse más libre y activamente.¹

En la terapia se enfoca el desarrollo teniendo en cuenta el alineamiento y la estabilidad postural, permitiendo a la vez la aparición de actividades motrices como control cefálico, volteo, sedestación, alcance de objetos, rastreo o gateo, cambios de postura, bipedestación y marcha. Los movimientos incluyen rotaciones de tronco, disociación de los segmentos del cuerpo, cargas de peso y movimientos aislados que se incorporan en los diferentes ejercicios. Estas actividades promueven el desarrollo de la percepción espacial, el conocimiento del propio cuerpo y la exploración del entorno.¹

INTRODUCCIÓN A LA HIDROTERAPIA

La fisioterapia desempeña un papel central en el manejo de la condición centrándose en la función, el movimiento y el uso óptimo del potencial del niño. Utiliza enfoques físicos para promover, mantener y restablecer el bienestar físico, psicológico y social (Anttila et al., 2008). Numerosas intervenciones terapéuticas se han utilizado para minimizar el desarrollo de problemas, mejorar la fuerza y la movilidad muscular, obtener habilidades motrices funcionales y fomentar la independencia funcional en el hogar, la escuela y la comunidad (Declerck, 2010).²⁰

La intervención acuática es uno de los tratamientos complementarios más populares para niños con impedimentos neuromusculares, particularmente niños con parálisis cerebral infantil (Getz, 2006). La intervención puede proporcionar ejercicios

seguros y beneficiosos de bajo impacto alternativo para niños con discapacidades (Fragala-Pinkham et al., 2008).²⁰

Es necesario que cada aplicación sea individualizada, ya que existen grandes variaciones entre las personas que así lo aconsejan (edad del paciente, patología y estado evolutivo de la misma, patologías asociadas, estado de la piel, sensibilidad a la temperatura, etc.).²¹

- Propiedades del medio acuático:

El agua es un medio igualador; su naturaleza antigravitatoria reduce las fuerzas de compresión de la articulación, proporcionando así a los niños con parálisis cerebral infantil una mayor libertad en el medio acuático que en el terrestre. Los ejercicios acuáticos adaptados han sido particularmente recomendados como parte de los programas de actividad física para niños con parálisis cerebral infantil. La actividad en el agua ayuda a aliviar el dolor y los espasmos musculares, mantenimiento o aumento del rango de movimiento, fortalecimiento de los músculos débiles, reeducación de los músculos paralizados, mejora de la circulación, función pulmonar y del habla, además de ayudar en el mantenimiento y la mejora de equilibrio, coordinación y postura. Además, las actividades físicas acuáticas son importantes para el proceso de enseñanza-aprendizaje y podrían promover una mayor independencia, una mejor capacidad manual y, como consecuencia, aumentar la participación social de las personas con parálisis cerebral infantil.²⁰

- Consideraciones generales. Técnicas de hidroterapia.

Los resultados que se obtengan de esta terapia son consecuencia de las reacciones reflejas que repercuten en el resto del organismo, y de reacciones fisiológicas derivadas de la aplicación; así los efectos dependerán de la combinación de los estímulos térmicos, mecánicos, dinámicos, hidrostáticos, superficie de aplicación y del tiempo de la misma.²¹

La temperatura es una de las variables a tener en cuenta. Se tomará como referencia el punto indiferente donde no se percibe ni frío ni calor y no se ponen en funcionamiento los mecanismos termorreguladores, que, según la mayoría de autores, oscila entre 34° y 36° C.²¹ Se debe tener en cuenta que:

- Las aplicaciones tanto muy frías como las muy calientes de corta duración tienen un efecto estimulante.

- Las aplicaciones tibias o cercanas a la temperatura indiferente tienen un efecto sedante.

- Técnicas de hidroterapia:

Existen diferentes técnicas como pueden ser las siguientes: baño simple, baños de vapor, baños de contraste, alternantes, escoceses, baños de remolino, ducha babosa, ducha de lluvia, ducha filiforme, chorros de presión, ducha escocesa de contraste, ducha o chorro subacuático. Además de otras diversas técnicas: envolturas, compresas y lavados.²¹

- Hidrocinesiterapia:

Se define como la aplicación de la cinesiterapia en el medio acuático, aprovechando las propiedades térmicas y mecánicas del agua. Dentro de la hidrocinesiterapia se incluye la natación terapéutica, se entiende como aquella cuyo objetivo es la aplicación de ejercicios terapéuticos en el medio acuático.²¹

Método de trabajo: Incluiría por un lado los ejercicios donde se produce un desplazamiento global del cuerpo, como la natación y la marcha, y, por otro lado, los ejercicios de uno o varios segmentos corporales, estando el paciente estabilizado por el fisioterapeuta en una determinada posición. Dentro de las formas de trabajo de hidrocinesiterapia, existen diversos métodos como: Bad Ragaz, Ai Chi, PNF acuático, Feldenkrais acuático, Watsu, Halliwick.²¹

Generalidades de la hidrocinesiterapia:

Existen una serie de normas generales a la hora de realizar un tratamiento de hidrocinesiterapia, que vienen determinadas por los principios o bases físicas de la hidroterapia.²¹

- Efectos de la hidrostática: Basándonos en la flotación, dirigiremos la dirección del movimiento de forma que éste se vea facilitado o resistido, de la misma forma que modificaremos la profundidad de inmersión.²¹

- Efectos de la hidrodinámica: Modificando la velocidad, ángulo de realización y dirección de ejecución de los ejercicios para modificar la resistencia que opone el agua al movimiento.²¹

- Empleo de accesorios que modifican bien la superficie o la incidencia en el agua, facilitando o dificultando el movimiento (flotadores, aletas, manguitos, etc.).²¹

Efectos terapéuticos e indicaciones:

Algunos de los efectos terapéuticos más destacados en hidrocinesiterapia son aquellos referidos al sistema musculoesquelético: el fortalecimiento de los músculos débiles, el desarrollo de la potencia o de la resistencia de manera que el músculo no se fatigue o bien que se produzca con la menor rapidez; el aumento de la circulación sanguínea y, por tanto, una mejora en la oxigenación muscular. Por otra parte, el calor aumenta la elasticidad a nivel de tejidos periarticulares que, junto con lo anterior, provoca una disminución de la carga o tensión a nivel articular y, por tanto, incremento de la amplitud de los movimientos.²¹

Otro de sus principales efectos es mejorar la percepción del esquema corporal, la coordinación motriz y el equilibrio. La presión hidrostática aumenta con la profundidad; de ello resulta una disminución del peso corporal, una elevación del centro de gravedad y una facilitación del equilibrio estático y dinámico, lo cual hace que los esfuerzos necesarios para realizar movimientos sean menores, esto es: la resistencia del agua frena los movimientos que carecen de coordinación y facilita su control.²¹

Esto se aprovechará para estimular el circuito propioceptivo creando situaciones de desequilibrio que el paciente deberá controlar poco a poco, de modo que él mismo se sienta cada vez con más seguridad en la ejecución de movimientos, adquiriendo confianza y ánimo para llevar a cabo sus ejercicios y progresar en el tratamiento.²¹

Contraindicaciones:

Como es el caso de los procesos infecciosos que comportan un riesgo de contaminación de la piscina y de transmisión a los demás pacientes, así como la agravación del mismo. La hidrocinesiterapia tampoco podrá utilizarse en pacientes con estados febriles, que se acompañan a menudo con malestar general, vómitos y tampoco en aquellas personas con alteraciones de la termorregulación, incontinencia urinaria y fecal. Por otra parte, las patologías cardiovasculares y respiratorias graves, debido al riesgo por la inestabilidad que presentan.²¹

Hay varios aspectos que serán englobados en las terapias acuáticas:

- Aspecto psicomotor:

Pretende favorecer el desarrollo físico y psíquico del niño mediante un trabajo de percepción de su propio cuerpo y de sus posibilidades en el medio acuático para conseguir una autonomía. A través de la relación con otros compañeros y del trabajo de familiarización el niño aprende y descubre hasta dónde llegan sus límites para así poder superarlos.²²

La seguridad del niño será la base sobre la cual será capaz de llevar a cabo nuevos descubrimientos y aprendizajes. Para ello es importante la comunicación y la familiarización con el agua, de forma lenta y progresiva, como medio agradable y divertido, siempre respetando el nivel de cada niño y su adaptación al medio acuático.²²

- Aspecto lúdico-social:

La actividad acuática aporta placer, favorece la integración del grupo y ayuda al niño a adquirir confianza en sus posibilidades corporales dentro de un medio de movimiento en el que no interviene la gravedad. El niño además, disfruta de un control libre de amplitud de movimiento sin una exigencia específica del entorno social.²²

- Aspecto de relación:

Un nuevo clima provoca cambios en la actitud de los padres ya que muestran una mejor aceptación de su hijo al tenerlo cerca de su cuerpo proporcionándole protección, participación y bienestar. La participación en grupo de padres e hijos contribuye a aumentar la capacidad de atención del niño, la imitación de la conducta e incluso puede facilitar el aprendizaje. La interacción entre cada niño en un espacio agradable como es el agua es muy importante para su desarrollo psicomotor. Las terapias suelen ser en conjunto, por lo que aprender a compartir un lugar, un juego, el espacio, y a comunicarse favorece la relación y el contacto socioafectivo.²²

- Aspecto terapéutico:

A nivel terapéutico, las fuerzas con las que un niño con discapacidad motriz debe enfrentarse en el medio acuático son mínimas por lo que pueden ser más fácilmente

controlables que en una gravedad constante como la que existe en el medio terrestre.²²

El movimiento le proporcionará al niño una experiencia sensoriomotriz nueva para su cuerpo. Además, el agua también es un medio terapéutico para mejorar la capacidad respiratoria trabajando las inspiraciones, las apneas, etc. Además, el niño debe aprender a moverse funcionalmente en un ambiente terrestre con una gravedad distinta, aprendiendo a controlar esa gravedad junto con la capacidad de disociar las diferentes partes de su cuerpo.²²

Aunque la actividad en el agua ayuda a los niños con PCI, es el fisioterapeuta quien debe intentar, entre los objetivos terapéuticos globales, una movilidad eficiente. La combinación de fisioterapia con la actividad acuática permite el desarrollo posterior de la habilidad sensorial y motriz y, por tanto, aumentar la capacidad psicomotriz del niño.²²

TRATAMIENTO DE HIDROTERAPIA

El ser humano es terrestre y por tanto tendrá que aprender nuevos patrones de movimiento en el agua. Para su consecución se entrenará: el control cefálico, la respiración, la coordinación, la percepción, el equilibrio, la bipedestación, la marcha, etc.¹² Un beneficio adicional de ejercicio acuático es la disminución en los niveles de carga conjunta y de impacto, proporcionando un ambiente más amable para los niños con articulaciones inestables y una carga anormal y persistente.¹¹ El fisioterapeuta podrá en este caso utilizar para los ejercicios acuáticos un potencial adicional en tres dimensiones que ofrecerá una mayor estimulación hacia el entrenamiento perceptual de los sentidos de la visión, oído y tacto. Además, se beneficiará la respiración, el equilibrio y el control rotacional.¹²

Deberá tenerse en cuenta que el tratamiento acuático es complementario al tratamiento general de fisioterapia, debido al medio en el que se realiza, por lo que no se realizará como único método de rehabilitación en niños con parálisis cerebral infantil.

Después de más de 50 años de desarrollo y puesta en práctica, el concepto Halliwick sigue siendo una de las estrategias más importantes en la terapia acuática, especialmente en pediatría. Los investigadores lo consideran como un aprendizaje

lógico para moverse en el medio acuático, e incluso muchos de ellos lo denominan “Bobath en el agua”. En la actualidad no se considera un método, sino como un concepto, ya que abarca los aspectos de la natación desde el punto de vista físico, psicológico y social.¹²

El método Halliwick es uno de los más empleados, y consiste en conseguir un balance y control postural a través de desestabilizaciones progresivas que el fisioterapeuta proporciona al paciente, progresando hacia una serie de movimientos que requieran un control rotatorio mayor para enseñar el control sobre el movimiento.²¹

Halliwick surgió para enseñar a nadar a personas con discapacidad, basándose en actividades que las dotaran de mayor independencia en el agua, y posteriormente se desarrolló su planteamiento terapéutico. Se presenta el programa de 10 puntos como la base para establecer el programa de tratamiento, ampliándose con el manejo de específico a cada trastorno en la terapia específica en el agua.¹³

Programa de 10 puntos en pediatría:¹³

1. *Ajuste mental:* es la habilidad para responder a distintas actividades, medio ambiente o situación, que conduce a que los niños no tengan miedo dentro del agua. Siempre precederá a cualquier intervención. Se logra el ajuste a través de la postura y el movimiento, siendo conscientes del nuevo entorno. Se les pide progresivamente que metan la nariz, la boca, los oídos y los ojos. Tras ello puede usarse la inestabilidad del agua (flotación y efectos metacéntricos) como un juego y hacerles sentir otras propiedades mecánicas (turbulencia, arrastre, etc.). Todo ello los conducirá a aprender a adaptarse en un entorno alterado mecánicamente debido a sus propiedades. El terapeuta administra estos cambios con la finalidad de que el niño llegue a estar confortable en el agua y así pueda moverse correctamente. Solo se consigue a través de este ajuste mental. El control de la respiración, de la cabeza y del tronco debe ser considerado de modo simultáneo.

2. *Control de rotación sagital:* movimientos de rotación alrededor del eje sagital del cuerpo. Comprenden la lateroflexión a cualquier nivel de la columna y la abducción-aducción de las extremidades. Su objetivo es desplazar el centro de gravedad o el peso, alrededor de ese eje. Se realiza sentado o de pie incluyendo movimientos de alcance del brazo.

3. *Control de rotación transversal*: movimientos alrededor de cualquier eje transversal del cuerpo. Esta rotación facilita la extensión selectiva, permitiendo posicionar la cabeza con relación al tronco, alinear la columna, orientar la inclinación pélvica, etc.

4. *Control de rotación longitudinal*: movimientos de rotación alrededor del eje longitudinal. La progresión en el control sobre este eje llevará al niño a flotar en supino y mantener la simetría. Este control es un requisito para la natación y la marcha. Requiere la máxima disociación de cabeza y cintura, junto al control respiratorio. Facilita reacciones de enderezamiento en cabeza y tronco. Esta rotación activa el control selectivo de los abdominales, involucrados en los movimientos de la natación y la marcha.

5. *Control de rotación combinada*: es una combinación de:

- Control de rotación transversal y control de rotación longitudinal: desplazar peso adelante/atrás sobre el eje transversal y rotar después sobre el eje longitudinal, pasando de supino/prono y viceversa.

- Control de rotación sagital y control de rotación longitudinal: desplazar peso a los lados sobre el eje sagital y después rotar sobre el eje longitudinal, acabando en supino.

Este control se entrena de manera funcional para entrar y salir de la piscina; también, como preparación de otros movimientos funcionales orientados a la prevención de caídas (caerse y levantarse).

6. *Inversión mental*: tarea que busca que el niño intente llegar al fondo de la piscina, sentándose, buceando o recogiendo objetos del suelo. Propone una nueva adaptación al entorno con nuevos ajustes.

7. *Equilibrio en calma*: implica ser capaz de mantener una posición, primero vertical y después horizontal, para facilitar el ajuste mental como se vio al principio. Busca el control de la cabeza y del tronco con respecto a todos los ejes. Se plantea tras entrenar las anteriores rotaciones, pues busca control postural tridimensional, sin movimientos periféricos.

8. *Deslizamiento con turbulencia*: es la forma dinámica de continuar el punto anterior. El paciente debe mantener la posición en supino, controlando todas las

rotaciones para no desequilibrarse, mientras el terapeuta lo arrastra mediante contactos o a través de la turbulencia creada al avanzar.

9. *Progresión simple*: implica introducir movimiento periférico al desplazamiento anterior, mediante propulsión. Ahora el niño debe controlar el tronco como en el punto 8, pero le suma una doble tarea, cómo mover las manos cerca de la pelvis bajo el agua para que avance ya solo.

10. *Movimiento básico de Halliwick*: ya se utilizan los brazos de modo completo y simétrico para propulsarse desde la posición de supino.

Tabla 1. Programa de 10 puntos de Halliwick. Tomado de IHTN: International Halliwick Therapy Network.

Programa de 10 puntos de Halliwick		
Programa de los 10 puntos	Niveles de aprendizaje	Términos actualizados traducidos al español (IHTN)
1. <i>Mental adjustment/disengagement</i>	Ajuste mental y desapego	1. Ajuste mental y desapego
1. <i>Sagittal rotation control/dis.</i>	Control del equilibrio y desapego	2. Control de rotación sagital/desapego
2. <i>Transversal rotation control/dis.</i>		3. Control de rotación transversal/desapego
3. <i>Longitudinal rotation control/dis.</i>		4. Control de rotación longitudinal/desapego
4. <i>Combined rotation control/dis.</i>		5. Control de rotación combinada/desapego
5. <i>Uphrust/mental inversion/dis.</i>		6. Empuje/inversión mental/desapego
6. <i>Balance in stillness/dis.</i>		7. Equilibrio en calma/desapego
7. <i>Turbulent gliding/dis.</i>		8. Deslizamiento con turbulencia/desapego
8. <i>Simple progression/dis.</i>		9. Progresión simple/desapego
9. <i>Basic movement/dis.</i>	Movimiento y desapego	10. Movimiento básico de Halliwick/desapego

1.2. JUSTIFICACIÓN DEL TRABAJO

Diversos estudios sostienen que existe una relación entre la combinación de la terapia convencional y la hidroterapia en niños con parálisis cerebral infantil.^{28, 30, 31} Éste es un problema de carácter mundial, que afecta a niños a niveles neuromusculares, musculoesqueléticos y sensoriales. Si este problema no se corrige, el niño se verá muy limitado en las actividades de la vida diaria y en su calidad de vida a corto y largo plazo.

En la actualidad, gracias a los avances médicos en obstetricia y cuidados perinatales, se ha conseguido aumentar la supervivencia de los niños que sufren esta patología, con lo cual, la sociedad actual se ha encontrado con casos no solamente de parálisis cerebral infantil típica, sino de otras anomalías que también repercuten en el área motora.

Si se le indica al niño un tratamiento de fisioterapia específico e individualizado tanto de hidroterapia como de terapia convencional, que incluya fisioterapia sensoriomotora y respiratoria, junto a los tratamientos de terapia ocupacional,

logopedia, ortopedia, cirugía (en el caso de necesitarlo), entre otros, aumentará su esperanza de vida y mejorará su calidad de vida durante un periodo más largo.

1.3. HIPÓTESIS

El uso de las técnicas de hidroterapia combinadas con las técnicas de fisioterapia convencional puede aportar beneficios en el paciente con parálisis cerebral infantil, permitiendo un mejor desarrollo sensorial y psicomotor, realizándose desde épocas tempranas a su lesión.²⁸

1.4. OBJETIVOS

Objetivo general: valorar la eficacia de haber introducido la hidroterapia como complemento del tratamiento que realiza el niño con PCI.

Objetivos específicos:

- Justificar los beneficios de un tratamiento combinado: hidroterapia y convencional frente al tratamiento convencional como único tratamiento en el niño con PCI.
- Analizar y comparar los tratamientos de medio acuático con los del medio terrestre.
- Valorar qué le ha reportado al niño la combinación de tratamiento en medio terrestre con el tratamiento acuático y qué cambios se han producido.
- Analizar si los resultados son positivos, lo que ha reportado en el niño en concreto, además de sus adquisiciones con las terapias en el medio terrestre.
- Analizar la aportación en su mejoría en aspectos sensoriales y psicomotores.

2. PACIENTE Y MÉTODOS

Se desarrolla el caso clínico de un varón atendido en el CREVO.

2.1. ANAMNESIS

Varón nacido el 15 de junio de 2011, por parto eutócico. Seis meses después, es diagnosticado de una meningoencefalitis bacteriana por *streptococcus pneumoniae* 19B, la cual provoca ceguera cortical, sordera neurosensorial y epilepsia secundaria, además de una sepsis neumocócica. Secundaria a la meningitis, aparece la parálisis cerebral infantil, la cual se caracteriza por ser una tetraparesia espástico-distónica grave, con predominio en los miembros inferiores. A esto se le une una hidrocefalia secundaria, además de la colocación de una gastrostomía. El varón fue derivado al servicio de fisioterapia del HUC (Hospital Universitario de Canarias) por parálisis cerebral infantil, y en octubre de 2013, es trasladado al servicio de fisioterapia del CREVO (Centro de Rehabilitación y Estimulación Valle de la Orotava).

2.2. RECURSOS MATERIALES

Se consultaron un total de 45 artículos sobre la parálisis cerebral infantil y la hidroterapia, de los cuales 22 han sido referenciados en el trabajo. En cuanto a la búsqueda de información se ha realizado en las siguientes bases de datos y buscadores: PEDro, PubMed, Medline, Google Académico, Dialnet, Elsevier eLibrary, Science Direct.

Los recursos materiales de los que se dispone para el desarrollo del caso son la historia clínica del paciente desde que se incorpora al centro en forma de escolarización, y el reportaje fotográfico durante el tratamiento en las instalaciones. Se ha obtenido el consentimiento informado de los padres para acceder a los datos del menor (consultar el modelo de consentimiento informado expuesto en el Anexo).

Los materiales y espacios dedicados para el tratamiento de fisioterapia del menor han sido esenciales para la realización de este trabajo.

2.3. VALORACIÓN INTEGRAL Y DIAGNÓSTICO DE FISIOTERAPIA

La primera valoración del niño previo a la escolarización en el centro es realizada en octubre de 2013, a los 2 años y cuatro meses de edad.

La evaluación se realiza mediante pruebas físicas, como la movilización pasiva para comprobar amplitudes articulares y evolución de acortamientos, ejercicios activos que verifiquen el mantenimiento de las habilidades motrices y la observación de la conducta libre que permite reconocer cualquier cambio en su estado físico o su patrón motor. Utilizamos también instrumentos como goniómetro, inclinómetro, y estetoscopio entre otros.

Posterior a la primera valoración realizamos un diagnóstico preciso y detallado en el que observamos lo siguiente:

El paciente con PCI presenta hipotonía basal de tronco, con un patrón espástico en extensión tanto en los miembros superiores como en los inferiores, además de unos pies en equino reductible (utiliza una férula Dafo para su corrección). Tiene los miembros superiores en extensión, rotación interna de hombros, desviación cubital de la muñeca, y manos cerradas.

En decúbito supino realiza un ligero pataleo, y con la facilitación es capaz de hacer los volteos. Así, en decúbito prono, levanta ligeramente la cabeza, los miembros superiores por detrás de los hombros y los miembros inferiores en extensión.

En cuanto a la sedestación, no es capaz de realizarla sin ayuda, ya que además de la hipotonía basal de tronco, no tiene control cefálico. Por ello, utiliza un asiento pélvico de yeso alto. El varón utiliza un corsé para rectificar su escoliosis con curva dorsal derecha.

No hace una bipedestación autónoma, como ayuda, utilizaba un bipedestador ventral, aunque ya no lo utiliza debido al aumento de sus crisis diarias.

En relación a la motricidad fina, el paciente no lleva a cabo el agarre ni el alcance de los objetos.

El paciente presenta bastantes crisis epilépticas y mioclonías. En cuanto a sus crisis, se desarrollan en una reacción de flexión de miembros superiores y miembros inferiores, con sensación intensa de dolor para el varón. Y las mioclonías poseen un patrón en extensión con rotación izquierda de la cabeza.

2.4. OBJETIVOS DEL TRATAMIENTO DE FISIOTERAPIA

Con el tratamiento de fisioterapia convencional, combinado con el tratamiento en medio acuático, se buscan los siguientes objetivos:

- Conseguir una buena adaptación y tolerancia de la silla de ruedas.
- Evitar la aparición y/o progresión de deformidades músculo-esqueléticas.

Uso de las férulas, corsé y el material de adaptación que precise.

- Favorecer la potenciación y trofismo muscular.
- Trabajar la flexibilización.
- Conservar y/o aumentar la elasticidad muscular.
- Disminuir tensiones y contracturas musculares.
- Propiciar un crecimiento óseo coherente con el desarrollo músculo-esquelético propio de su edad.
- Mantener y/o aumentar el recorrido articular.
- Conseguir el desarrollo de mecanismos de control postural.
- Mejorar la alineación de los distintos segmentos corporales.
- Favorecer la realización de una corrección postural activa.
- Procurar que mantengan en todo momento un correcto posicionamiento.
- Promover distintos cambios posturales en sala.
- Trabajar cambios posturales activos.
- Favorecer la realización de movimientos activos libres.
- Normalizar el tono muscular.
- Conseguir un buen estado de relajación.

- Inhibir patrones posturales primitivos y favorecer el movimiento normal.
- Mantener una buena higiene bronquial, así como mejorar la capacidad respiratoria y ventilatoria, mejorando así la biomecánica de la respiración.
- Proporcionar estimulación basal: vestibular, somática y vibratoria.
- Mejorar la coordinación y el equilibrio en estática y dinámica.
- Promover la integración con el entorno.
- Buscar la atención del niño durante las sesiones.
- Facilitar la comunicación entre fisioterapeuta y niño.

2.5. INTERVENCIÓN DE FISIOTERAPIA

El fisioterapeuta trabaja con el paciente en colchoneta y en piscina, basándose en el diagnóstico y en los objetivos. El paciente acude a terapia en colchoneta dos veces en semana de 45 minutos cada una, y asiste tres veces en semana a terapia en piscina, de 30 minutos cada terapia.

En la terapia en colchoneta se han utilizado diferentes técnicas de tratamiento según los objetivos planteados, son las siguientes:

- Técnica de relajación y normalización del tono, con posturas inhibitorias del patrón extensor existente.
- Se trabajarán las movilizaciones pasivas relajadas y forzadas mantenidas de miembros superiores e inferiores, para mantener el recorrido articular.
- Estiramientos estáticos y dinámicos.
- Masoterapia relajante y descontracturante a nivel de los grupos musculares más comprometidos, además del uso de la termoterapia.
- Facilitación e inhibición de patrones anormales de movimiento. Inhibición mediante las PIR (Posturas de Inhibición de Reflejos) y facilitación desde los PCC (Puntos Clave de Control) de las reacciones de equilibrio, reacciones de protección y defensa, del sostén cefálico y de los cambios posturales.
- Se deberá trabajar la sedestación y el control postural. Trabajar la sedestación en silla y los cambios posturales. Hacer uso de órtesis y corsé.

- Trabajo en el área sensitiva a través de la estimulación basal, la estimulación sensorial y la comunicación entre terapeuta-paciente. La estimulación basal se divide en tres categorías: vestibular, vibratoria y somática. La estimulación sensorial también se divide en tres categorías: visual, acústica y táctil; se trabajará a través de juguetes sonoros y llamativos, juguetes de diferentes texturas, etc.

- Comunicación entre terapeuta-paciente: se trabajará principalmente a través del tacto y de la voz. Con las manos del terapeuta, se intentará transmitir confianza y seguridad.

- Potenciación muscular mediante contracción estática y dinámica.

- Trabajo de la manipulación gruesa y fina.

- Realizar movimientos de elongación de tronco para trabajar toda la espalda. Masoterapia en raquis.

- En las ocasiones en las que se ha requerido, se ha realizado fisioterapia respiratoria, con el objetivo de la permeabilización de la vía aérea e higiene bronquial a través de vibraciones y otras técnicas para la eliminación de secreciones y se harán lavados nasales con suero fisiológico. El tratamiento respiratorio se inicia con la auscultación del tórax con el fonendoscopio. La auscultación debe ser comparada en ambos pulmones. Además, también se le puede ayudar a toser provocando la tos con el aspirador. A parte, se trabaja el patrón ventilatorio, ayudándose del ambú para aumentar la capacidad inspiratoria, sin olvidar la reeducación del patrón ventilatorio.

Las sesiones de terapia acuática:

- Han servido para relajar y han provocado que el paciente tolere mejor las manos del fisioterapeuta, gracias a la estimulación vestibular y somática.

- Los movimientos ondulatorios o serpenteos, y la temperatura del agua han ayudado a normalizar el tono muscular del paciente.



Fig. 1. Movimientos ondulatorios

- Se aprovechan las propiedades del agua para relajar y conseguir movilizar pasivamente.



Fig. 2. Movilización miembros inferiores



Fig. 3. Movilización del raquis



Fig. 4. Movilización miembros inferiores

- Realizar baños de agua caliente, sumergiendo todo el cuerpo para conseguir que disminuya el tono y se relaje. Empleando agua a una temperatura entre 33°C y 35°C.
- Los movimientos de serpiente u ondulatorios, se harán desde el tórax del paciente.
- Se utilizará la hidroterapia para buscar la contracción de los grupos musculares más débiles.



Fig. 5. Activación del control cefálico y erectores del cuello. **Fig. 6.** Activación y control de tronco

- El niño podrá experimentar el movimiento a través del desplazamiento y de las movilizaciones. También se trabajará la estimulación somática y vestibular, así como ejercicios de elongación muscular y de normalización del tono.



Fig.7. Estimulación acústica

Fig.8. Estimulación táctil

- Valoración de la familia respecto a la evolución del niño:

Se les ha realizado una serie de preguntas a los padres, con el fin de tener en conocimiento el aspecto sensorial del niño antes y después de haber entrado al centro en forma de escolarización.

El niño lloraba y mostraba más irritabilidad debido al dolor que le causaba las crisis epilépticas continuas que padecía, por moverlo, por llevarlo en coche a realizar el tratamiento, por el contacto con otras personas que no le fueran familiares, entre otras actividades; tras iniciarse el tratamiento, estas crisis han disminuido, por lo que el niño se muestra más tranquilo. Algo a destacar sobre el menor, es que ahora el llanto se produce sobre todo cuando se asusta con algún ruido o sonido en la casa.

En cuanto al sueño, el niño no lo conciliaba fácilmente, podían pasar horas, y cuando se dormía, no tardaba ni una sola hora para despertarse y repetirse el proceso. Ahora no solo puede dormir mucho más tiempo, sino que también se despierta menos irritable.

Para cambiarle el pañal y vestirlo, los padres se veían en la dificultad de hacerlo, debido a los patrones extensores de sus crisis epilépticas y que se repetían mucho más y más prolongados, por lo que no era tarea fácil. Ahora al ser menos y más cortas las crisis, junto con la terapia en el centro, los padres pueden realizar estas tareas con más facilidad.

El niño tiene juguetes de estimulación sensorial que cuentan con texturas y sonidos que suelen calmarlo en las crisis cuando las presenta, además de responder en algún momento puntual con la mirada cuando escucha la voz de sus padres, cosa que no hacía anteriormente.

En conclusión, los padres han notado un cambio y una mejoría en varios aspectos sensoriales desde que el niño entra al centro. Creen que estos cambios en el niño se deben en gran parte a la atención recibida por parte de las terapeutas y al tratamiento en piscina que realiza desde hace cuatro años.

2.6. EVOLUCIÓN

A los 3 años de edad

Resultados de la exploración inicial:

El niño se ha mostrado más receptivo a los tratamientos y el número de crisis epilépticas ha disminuido considerablemente. Se deja manipular más, tolera mejor la estimulación táctil, así como las movilizaciones y maniobras de fisioterapia que antes le causaban rechazo. Se deja tocar y mover la cabeza, y se relaja cuando se trabaja la inhibición, a partir de lo cual trabaja de una manera más receptiva.

Actividad espontánea:

- En supino, tiende a sacar su patrón extensor, que consiste en extensión de MMII, con pies en equino, rodillas en recurvatum y caderas en extensión y aducción. Los MMSS los coloca en rotación interna y extensión, con las manos en puño.
- Con el tronco realiza hiperextensión, sobre todo de la zona dorsal, y rotación hacia la izquierda. La cabeza tiende a extenderla, realizando también rotación hacia el lado izquierdo.

- En prono levanta ligeramente la cabeza. Tiende a colocar los brazos por detrás de los hombros, aunque con facilitación los puede colocar anteriormente a estos, pero tiende en todo momento a extenderlos, por lo que no hace un apoyo de antebrazos correcto.

- Para la sedestación precisa de ayuda, puesto que no posee control de tronco ni de cabeza efectivo. En esta posición se inhibe el patrón extensor, por lo que tiene un tono más normalizado y la cabeza la orienta mejor.

- No realiza movimientos activos funcionales de miembros superiores ni miembros inferiores. Todos sus movimientos son propiciados por mioclonías y se corresponden con patrones de movimiento anormales. Cabe destacar que en ocasiones el niño inicia estos movimientos de manera voluntaria, cuando quiere salir de una posición, así como un modo de protesta o para llamar la atención.

- No es capaz de iniciar ni realizar cambios activos de posición. Ayuda con facilitación a terminar el volteo. En el resto de cambios posturales no participa de una manera eficaz.

- En cuanto a la motricidad fina, no realiza movimientos de agarre, pinza ni alcance. No mantiene los objetos en la mano voluntariamente.

Tono muscular:

El niño presenta una tetraparesia espástico-distónica, con patrón en extensión de tronco, cabeza y miembros.

Reacciones de equilibrio:

No posee reacciones de equilibrio en sedestación ni en bipedestación.

Sedestación, bipedestación y marcha:

Para la sedestación y la bipedestación precisa de mucho apoyo, debido al patrón extensor. La sedestación la realiza asistida por el fisioterapeuta o con material de posicionamiento. La bipedestación la puede realizar mediante el uso de bipedestador. No posee marcha.

Valoración músculo-esquelética:

El niño presenta escoliosis dorsal derecha. En MMII presenta subluxación de ambas caderas y predominio de extensores y aductores. A nivel de rodillas existe un recurvatum importante. Sus pies son equinos, aunque son reductibles a 0°. En MMSS no hay restricciones articulares importantes, pero existe predominio de musculatura extensora, aductora y de rotadores internos a nivel de hombro, pronación del antebrazo y manos en puño.

A los 4 años de edad

Valoración psicomotriz: El niño no presenta cambios significativos con respecto a la valoración de inicio de curso. No realiza movimientos activos funcionales de MMSS ni MMII. Todos sus movimientos son propiciados mioclonías y se corresponden con patrones de movimiento anormales. Su tono muscular es muy alto, y no posee reacciones de equilibrio. No realiza cambios activos de posición, ni es capaz de mantener la sedestación sin apoyos.

Valoración músculo-esquelética: Sin grandes cambios con respecto a la evolución anterior.

A los 5 años de edad

En enero se le pincha toxina botulínica en los gemelos y aductores.

Valoración psicomotriz

En cuanto a la actividad espontánea, no realiza movimientos activos e intencionados, los movimientos son propiciados por las mioclonías. Realiza movimientos favoreciendo los reflejos arcaicos como son el tónico asimétrico de miembros superiores o de espadachín, en el que realiza una extensión y abducción del miembro superior al que gira la cabeza (normalmente hacia el lado izquierdo) con flexión del otro brazo. No posee control cefálico. La sedestación es totalmente asistida y no realiza bipedestación ni marcha. No posee reacciones de equilibrio. En cuanto a la motricidad gruesa y fina, no realiza alcance ni agarre.

Valoración músculo-esquelética

El niño ha cambiado bastante su tono, ya que se encontraba siempre alterado, realizando espasmos, y con hipertonía. Ha habido un cambio y se encuentra mucho más hipotónico y relajado, mucho más receptivo en los tratamientos y está tolerando mucho más las manos de las/os terapeutas.

A los 6 años de edad

A nivel físico presenta buen aspecto, y se encuentra la mayor parte del tiempo relajado, por lo que el tratamiento está siendo más provechoso. Tiene buena disposición, se muestra tranquilo y sonriente en muchas ocasiones durante la sesión. Cuando llegan las mioclonías, suele remitir y normalmente se puede continuar con el tratamiento sin muchas interrupciones.

Además de lo nombrado anteriormente, durante el presente año no ha sido ingresado por infecciones respiratorias.

Actividad espontánea

Para la sedestación precisa soporte exterior, ya que no posee control de tronco ni de cabeza. En esta posición se inhibe el patrón extensor, por lo que tiene un tono más normalizado, aunque la cabeza claudica en flexión o extensión por debilidad y falta de control.

No realiza movimientos activos funcionales de miembros superiores ni miembros inferiores. Todos sus movimientos son propiciados por mioclonías y se corresponden con patrones de movimientos anormales. Cabe destacar que en ocasiones inicia estos movimientos de manera voluntaria, cuando quiere salir de una posición, así como un modo de protesta o para llamar la atención. No es capaz de iniciar ni realizar cambios activos de posición.

En cuanto a la motricidad fina, no realiza movimientos de agarre, ni pinza, ni alcance. No mantiene los objetos en la mano voluntariamente. No presenta reacciones de equilibrio en sedestación ni en bipedestación.

Valoración músculo-esquelética

Presenta una gran escoliosis dorso-lumbar derecha, con cambio en la curva a nivel cervical y con giba dorso-lumbar derecha. A nivel del cuello presenta inclinación

lateral derecha con rotación izquierda. Presenta riesgo de luxación de caderas bilateral, con limitación de la abducción. A nivel de miembros inferiores, cabe destacar el equino bilateral de sus pies, con gran acortamiento a nivel de gemelos y tensión en el tendón de Aquiles. En miembros superiores persiste la posición en rotación interna de hombro, pronación de antebrazo y manos en puño, aunque no existen limitaciones en los movimientos. Solo en el brazo izquierdo aparece más resistencia a la movilización, porque es el brazo que normalmente aguanta más tensión cuando le dan las crisis epilépticas, y por tanto su tono está más aumentado.

3. RESULTADOS

La parálisis cerebral infantil puede ser diagnosticada de forma eficaz con una correcta anamnesis y exploración clínica. El presente caso clínico describe a un paciente de 6 años de edad con una parálisis cerebral infantil espástico-distónica que, a pesar de que no ha habido una evolución positiva notoria y clara, combinando la terapia convencional y el tratamiento en piscina, podemos destacar varios cambios a día de hoy.

Durante las sesiones de terapia acuática el niño se muestra más receptivo al tratamiento, que al tratamiento convencional que realiza en sala, se deja manipular y tolera las manos de la fisioterapeuta que entra con él a la piscina. Al trabajar la inhibición de su patrón extensor, el niño se relaja, teniendo así más libertad de movimiento.

A su vez, el niño se encuentra más atento durante el tratamiento, muestra curiosidad por cualquier sonido que escucha a su alrededor y además es capaz de manifestarse con un gesto de protesta cuando algo no es de su agrado, por lo que la comunicación paciente-fisioterapeuta es uno de los aspectos a destacar en cuanto a mejoría.

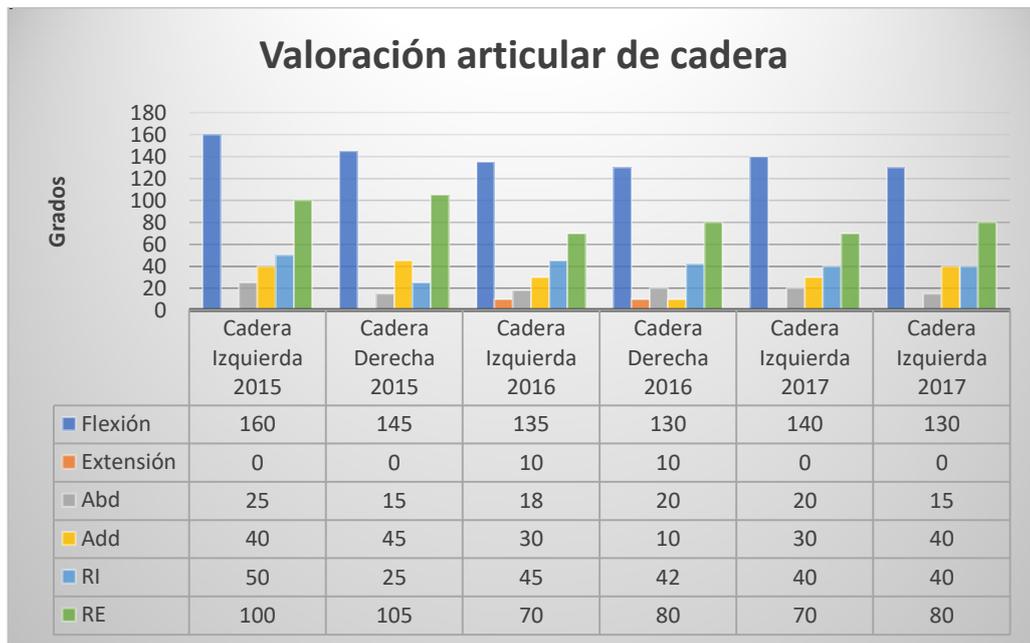
Ha habido una notable disminución del tono muscular, en cuanto a su patrón extensor en sus MMII, permitiendo por un lado mayor tolerancia y mejoría en su colocación en su silla de transporte.

En cuanto a la valoración articular del niño, encontramos articulaciones como la cadera en la que no ha habido cambios con el tratamiento, ni mejoría en cuanto al

centrado de las mismas; sin embargo, se ha mantenido en el mismo rango articular con el tiempo (Tabla 2).

En cuanto a la flexión de cadera, hay una disminución de 20 grados, y en la extensión, se ganaron 10 grados más en el año 2016, pero se perdieron en el 2017. La abducción se ha mantenido al igual que la aducción. Las rotaciones con el paso del tiempo se han visto reducidas.

Tabla 2. Valoración articular de cadera del paciente durante los años 2015, 2016 y 2017. Elaboración propia.

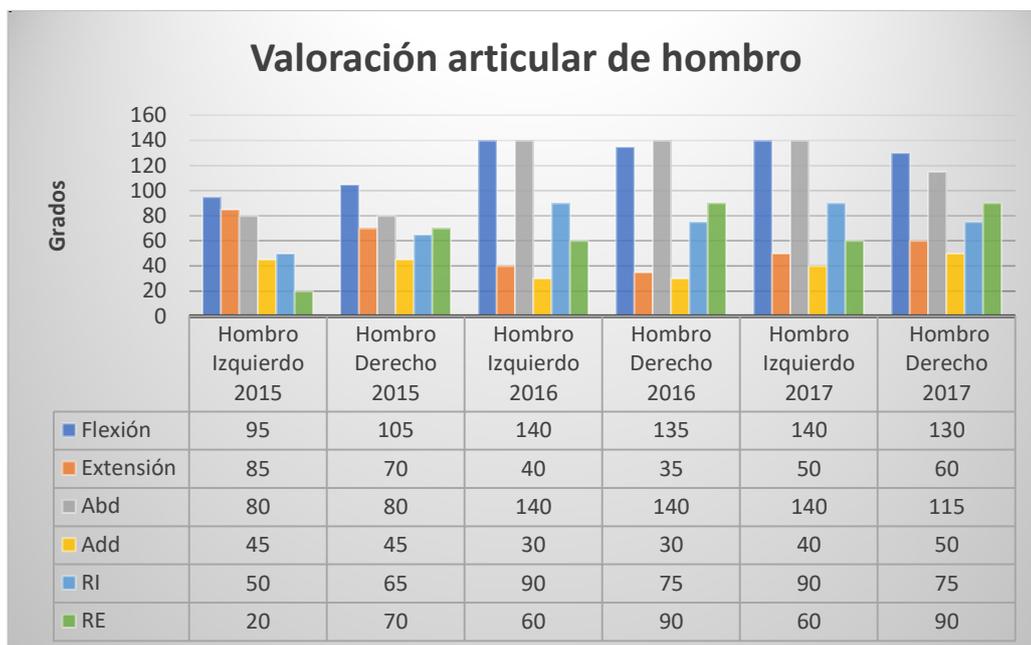


Como valoración articular con evolución positiva, encontramos la articulación del hombro, en la que hay una notable mejoría en cuanto a amplitud articular (Tabla 3). Esto mejora su calidad de vida en diferentes aspectos, principalmente en cuanto a la higiene axilar así como en tareas como vestido y desvestido del niño. Como resultado, al haber un aumento de grados articulares en los hombros, hay un incremento de la movilidad de las escápulas, induciendo así, un aumento de volumen de la cavidad torácica.

En cuanto a la flexión, se ha ganado recorrido articular desde el 2015 hasta el 2017. La extensión de hombro se ha visto disminuida tras el paso de los años. Se ha ganado movilidad en la abducción, y en cuanto a la aducción, no hay cambios considerables. En las rotaciones, se ha ganado recorrido articular.

Tabla 3. Valoración articular de hombro del paciente durante los años 2015, 2016 y 2017.

Elaboración propia.



Al incrementarse el volumen de la cavidad torácica, y realizándole al niño fisioterapia respiratoria cuando lo ha requerido, ha habido una gran mejoría en relación con años anteriores; gracias a que se ha trabajado la permeabilización de las vías aéreas y la higiene bronquial, a través de vibraciones y técnicas que ayudan a la eliminación de secreciones. Ambos factores han sido clave para que el niño no haya sido ingresado ni una sola vez por algún problema respiratorio durante el año 2017.

4. DISCUSIÓN

En los últimos años se ha recomendado el ejercicio acuático adaptado como parte de programas de tratamiento para personas con parálisis cerebral infantil. Gracias a las propiedades del agua, los pacientes integran un esquema corporal más completo y tienen la oportunidad de moverse dejando a un lado las limitaciones que les ofrece su cuerpo fuera del agua a causa de su patología.²³ Además, queda demostrado que la intervención en el agua tiene una influencia significativa en el ajuste mental y adaptación al medio acuático.²⁴⁻²⁷

Para este caso, el plan de tratamiento consistía en tres sesiones de terapia acuática semanales de 45 minutos de duración cada una, basadas en el método Halliwick. Además de la terapia acuática, el niño acudía a sesiones de fisioterapia en sala dos

veces por semana. Las sesiones eran llevadas a cabo por una fisioterapeuta instruida en el método Halliwick y con experiencia. La piscina en la que se realizaba la terapia tenía 1,25 metros de profundidad y entre 34°C y 36°C de temperatura.

Una vez realizada la evaluación de los resultados, de acuerdo con los objetivos propuestos, se comprueba que el paciente experimenta una ligera mejoría, sin embargo, no existen escalas validadas que nos permitan corroborar esos resultados. Para cuantificar la adquisición de habilidades en el agua y el ajuste mental al entorno acuático, se suele recurrir a las escalas WOTA 1 y WOTA 2, pero este paciente en concreto necesita de otros ítems para ser valorado y analizar si el tratamiento le ha aportado alguna mejora. Además, no se puede establecer un protocolo de tratamiento que sea válido para cualquier paciente con PCI, ya que cada paciente tiene unas necesidades específicas y presenta distintas dificultades funcionales.

Algunos autores demostraron que una terapia convencional combinada con terapia acuática muestra mejores resultados que un tratamiento basado únicamente en terapia en suelo como muestran Tripp y Krakow²⁸, en el cual se observa que en la escala de deambulación funcional hubo una diferencia significativamente mayor en el grupo de terapia de Halliwick.

Por otro lado, con técnicas como Halliwick se puede lograr el interés de trabajo en grupo, confianza y seguridad en el agua²⁹, que puede permitir realizar actividades logrando mayor interés tanto para los niños, como para sus padres en este caso, e incluso para todas aquellas personas que no ponen interés en un tratamiento convencional.

En la mayoría de los estudios se obtienen resultados positivos tras la aplicación de la terapia acuática, independientemente de la edad, el sexo o la patología. Aún así, se necesitan más estudios que avalen mayor evidencia, con objetivos más concretos y parecidos a los que buscamos; además se necesita un mayor número de pacientes para valorar este método de forma más evidente, dado que las muestras son bastante heterogéneas con respecto a las edades de los niños y los subtipos de parálisis cerebral infantil, lo que impide generalizar los resultados obtenidos.

5. CONCLUSIONES

- El tratamiento combinado de la terapia acuática y la terapia convencional ha sido beneficioso para reducir la rigidez y relajar la musculatura inhibiendo la espasticidad del niño.
- Las sesiones de terapia acuática han resultado satisfactorias, pues el niño se encontraba más receptivo que al tratamiento que recibía en sala, permitiendo así una mejor movilización de sus extremidades y la inhibición de su patrón extensor.
- La combinación de la terapia convencional y la terapia acuática, ha reportado al niño una mayor tolerancia hacia las manos del fisioterapeuta y una mayor relajación durante el tratamiento, gracias a la normalización del tono que se consigue con ayuda de las propiedades del agua. También les resultó satisfactorio a sus padres pues mejoró las posibilidades del manejo del niño en actividades de la vida diaria.
- Los resultados han sido positivos teniendo en cuenta la mejor adherencia que ha tenido el niño al tratamiento, reduciendo su número de crisis epilépticas y obteniendo una disminución de la espasticidad.

6. REFERENCIAS

1. MACIAS MERLO L, FAGOAGA MATA J. Parálisis cerebral, Fisioterapia en Pediatría. 1ª ed. *McGraw-Hill/Interamericana de España, S.A.U.*, 2002; 151.
2. CAMACHO-SALAS A, PALLÁS-ALONSO CR, DE LA CRUZ-BÉRTOLO J, SIMÓN-DE LAS HERAS R, MATEOS-BEATO F. Parálisis cerebral: concepto y registros de base poblacional. *Revista de Neurología* 2007; 45(8):503-508
3. NELSON KB, ELLENBERG JH. Epidemiology of cerebral palsy. *Adv Neurol* 1978; 19; 421-35.
4. HAGBERG B, HAGBERG G, BACKUNG E. Changing panorama of cerebral palsy in Sweden. VIII Prevalence and origin in the birth year period 1991-94. *Acta Paediatr* 2001; 90: 271-7
5. DOWNIE, PA. CASH Neurología para fisioterapeutas. 4ª ed. *Editorial médica panamericana*, 1989; 447-469.
6. BAX M, GOLDSTEIN M, ROSENBAUM P, LEVITON A, PANETH N, DAN B, et al. Executive Committee for the Definition of Cerebral Palsy. Proposed definition and classification of cerebral palsy, April 2005. *Dev Med Child Neurol* 2005; 47: 571-6.
7. CALZADA VVC, VIDAL RCA. Parálisis cerebral infantil: definición y clasificación a través de la historia. *Revista Mexicana de Ortopedia Pediátrica*, 2014; 16(1):6-10.
8. BOBATH B, BOBATH K. Desarrollo motor en distintos tipos de parálisis cerebral. 1ª ed. *Editorial médica panamericana*, 2000; 26-28.
9. HUANCA D. Manual de Neuropediatría. GPC Basada en la evidencia. 1ª ed. *IIDENUT S.A.*, 2012.
10. ARCAS-PATRICIO MA, et al. Manual de Fisioterapia. Módulo II: Neurología, pediatría y fisioterapia respiratoria. 1ª ed. *Editorial Mad, S.L.*, 2004.
11. KELLY M, DARRAH J. Aquatic exercise for children with cerebral palsy. *Developmental Medicine & Child Neurology*, 2005; 47: 838-842.
12. GARCÍA-GIRALDA BML. El concepto Halliwick como base de la hidroterapia infantil. *Fisioterapia*, 2002; 24(3): 160-164.

13. CANO DE LA CUERDA R, COLLADO VS. Neurorehabilitación. Métodos específicos de valoración y tratamiento. El concepto Halliwick en pediatría. 1ª ed. *Editorial médica panamericana*, 2012; 369-377.
14. GARCÍA-NAVARRO ME, TACORONTE M, SARDUY I, ABDO A, GALVIZÚ R, TORRES A, LEAL E. Influencia de la estimulación temprana en la parálisis cerebral. *Revista de Neurología*, 2000; 31 (8): 716-719.
15. GONZÁLEZ-ARÉVALO MP. Fisioterapia en neurología: estrategias de intervención en parálisis cerebral. *Umbral Científico* [en línea] 2005, (diciembre): [Fecha de consulta: 3 de marzo de 2018] Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=30400704> ISSN 1692-3375
16. KOLLEN BJ, LENNON S, LYONS B, WHEATLEY-SMITH L, SCHEPER M, BUURKE JH, et al. The effectiveness of the bobath concept in stroke rehabilitation what is the evidence? *Stroke*. 2009;40(4).
17. GRAHAM JV, EUSTACE C, BROCK K, SWAIN E, IRWIN-CARRUTHERS S. The Bobath concept in contemporary clinical practice. *Top Stroke Rehabilitation*. 2009;16(1):57–68.
18. VALVERDE ME, SERRANO MP. Terapia de neurodesarrollo. Concepto Bobath. *Past Rest Neurological*. 2003;22(22):139–42.
19. PUYUELO SM, ARRIBA-DE LA FUENTE JA. Parálisis cerebral infantil. 1ª ed. *Editorial Aljibe*, 2000; 9-12.
20. DIMITRIJEVIĆ L, ALEKSANDROVIĆ M, MADIĆ D, OKIČIĆ T, RADOVANOVIĆ D, DALY D. The Effect of Aquatic Intervention on the Gross Motor Function and Aquatic Skills in Children with Cerebral Palsy. *J Hum Kinet*. 2012;32(32):167–74.
21. PAZOS J, GONZÁLEZ A. Técnicas Hidrocinesiterapia. *Fisioterapia*. 2016;24(2):34–42.
22. FAGOAGA-MATA J, MACÍAS-MERLO ML. Terapia acuática para niños con discapacidad motriz. Fisioterapia en pediatría. 1a ed. Madrid: *McGraw-Hill/Interamericana de España, SAU*; 2002. p. 441–51.

23. GETZ M, HUTZLER Y, VERMEER A. Effects of aquatic interventions in children with neuromotor impairments: a systematic review of the literature. *Clin Rehabil.* 2006;20(11):927–36.
24. LAI CJ, LIU WY, YANG TF, CHEN CL, WU CY, CHAN RC. Pediatric aquatic therapy on motor function and enjoyment in children diagnosed with cerebral palsy of various motor severities. *J Child Neurol.* 2015;30(2):200–8.
25. JORGIĆ B, DIMITRIJEVIĆ L, ALEKSANDROVIĆ M, OKIČIĆ T, MADIĆ D, RADOVANOVIĆ D. The swimming program effects on the gross motor function, mental adjustment to the aquatic environment, and swimming skills in children with cerebral palsy: a pilot study. *Spec Edukac Rehabil.* 2012;11(1):51–66.
26. THORPE DE, REILLY M, CASE L. The effects of an aquatic resistive exercise program on ambulatory children with cerebral palsy. *J Aquat Phys Ther.* 2005;13:21–34.
27. RETAREKAR R, FRAGALA-PINKHAM MA, TOWNSEND EL. Effects of aquatic aerobic exercise for a child with cerebral palsy: single-subject design. *Pediatr Phys Ther Off Publ Sect Pediatr Am Phys Ther Assoc.* 2009;21(4):336–44.
28. TRIPP F, KRAKOW K. Effects of an aquatic therapy approach (HalliwickTherapy) on functional mobility in subacute stroke patients: a randomized controlled trial. *Clin Rehabil.* 2014;28(5):432-9.
29. CALDERÓN-PORRAS SE, MANCILLA-RAMÍREZ A, ROLÓN-LACARRIERE OG. Eficacia del programa acuático con técnicas de hidrocinesiterapia y Halliwick en niños con mielomeningocele con nivel funcional motor L3 o inferior. *Rev Mex Neurocienc.* 2012;13(2):86–92.
30. GETZ M, HUTZLER Y, VERMEER A, YAROM Y, UNNITHAN V. The Effect of Aquatic and Land-Based Training on the Metabolic Cost of Walking and Motor Performance in Children with Cerebral Palsy: A Pilot Study. *ISRN Rehabil.* 2012;2012:1–8.
31. OLIVEIRA LC, TRÓCOLI TO, KANASHIRO MS, BRAGA D, CYRILLO FN. Electromyographic analysis of rectus femoris activity during seated to standing position and walking in water and on dry land in healthy children and children with cerebral palsy. *J Electromyogr Kinesiol. Elsevier Ltd.* 2014;24(6):855–9.

7. ANEXOS

7.1. Modelo de consentimiento informado

Yo, Don/Doña _____ con DNI _____ he sido informado/a de que los datos clínicos y fotografías de evolución de mi hijo/a _____, van a ser utilizadas para la realización de un caso clínico, y posterior exposición ante un tribunal de Trabajo de Fin de Grado y publicación del mismo en el Repositorio de la Universidad de La Laguna, para disposición de los estudiantes y/u otros profesionales de Ciencias de la Salud, así como en Congresos de Fisioterapia y Enfermería, siempre salvaguardando la identidad tanto de los padres/tutores, como la del menor.

En Santa Cruz de Tenerife a ____ de _____ de _____

Firmado _____