



Universidad de Valladolid



**Facultad
de Fisioterapia
de Soria**

FACULTAD DE FISIOTERAPIA

Grado en Fisioterapia

TRABAJO FIN DE GRADO

Evidencia de la hidroterapia en niños con Parálisis Cerebral

Presentado por: María Lafuente Arecha

Tutor/es: Consolación Laudo Pardos y Erica Riesgo Álvarez

Lugar y fecha: En Soria a 19 de julio de 2016

Índice

1. INDICE DE ABREVIATURAS	1
2. RESUMEN	2
3. INTRODUCCIÓN	3
3.1. ETIOLOGÍA Y FACTORES PREDISPONETES	3
3.2. CLASIFICACIÓN Y TIPOS	4
3.3. DIAGNÓSTICO Y MANEJO DEL PACIENTE CON PARÁLISIS CEREBRAL	4
3.4. INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN	5
3.5. TRATAMIENTOS GLOBALES DE LA PARÁLISIS CEREBRAL INFANTIL	6
3.6. TRATAMIENTO DE FISIOTERAPIA E HIDROTERAPIA.....	7
3.6.1. PROPIEDADES DEL MEDIO ACUÁTICO	7
3.6.2. TERAPIAS ACUÁTICAS.....	7
3.6.3. EFECTOS TERAPÉUTICOS	8
4. JUSTIFICACIÓN Y OBJETIVOS	11
5. MATERIAL Y MÉTODOS	12
6. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	15
7. CONCLUSIONES.....	24
8. BIBLIOGRAFÍA.....	25
9. ANEXOS	28

1. ÍNDICE DE ABREVIATURAS

FMS (Functional Mobility Scale)

GMFCS (Gross Motor Function Classification System)

GMFM (Gross Motor Function Measure)

INDICE H/M (Reflejo de Hoffman y respuesta Miogénica)

MAS (Modified Ashworth Scale)

PC (Parálisis Cerebral)

PCI (Parálisis Cerebral Infantil)

PEDI (Pediatric Evaluation Disability Inventory)

ROM (Range of Motion)

6-MWT (6 Minute Walking Test)

WOTA (Water Orientation Test of Alyn)

2. RESUMEN

Introducción: La parálisis cerebral (PC) es un grupo de desórdenes permanentes no progresivos producidos por una lesión en el cerebro antes de que su desarrollo se haya completado afectando al movimiento, a la postura y causando limitaciones en las actividades. En la actualidad es la discapacidad más común en niños afectando a 2-2,5 de cada 1000 nacidos. Para el tratamiento de la PC las terapias en el agua suponen un papel importante para restaurar el bienestar físico, psicológico y social de los niños. El agua es un medio que debido a sus propiedades permite moverse con más libertad y disminuir el peso del cuerpo. El método Halliwick es uno de los más utilizados y se centra en mejorar la fuerza muscular, el control motor del tronco y extremidades, la circulación, el patrón respiratorio, el equilibrio estático y dinámico para el patrón de marcha y el tono postural. *Objetivo:* Valorar y conocer las diferentes terapias acuáticas existentes que puedan mejorar la calidad de vida de los niños con PC. *Material y métodos:* Se realiza una revisión bibliográfica de los trabajos existentes en PubMed/Medline, Google Académico, PEDro y Science Direct sobre la hidroterapia en niños con PC. Se han incluido los artículos encontrados con un límite de 10 años de antigüedad, en inglés y en español. Las palabras clave han sido “Cerebral palsy”, “Children”, “Hydrotherapy”, “Aquatic therapy”, “Aquatic exercise” “Aquatic training” “Halliwick”. En español: “Hidroterapia”, “Terapia acuática”, “Ejercicio acuático”, “Entrenamiento acuático”. *Resultados:* Del total de artículos encontrados, sólo 11 cumplieron los criterios de inclusión y exclusión. Se obtuvieron mejoras en la función motriz gruesa, las habilidades y orientación en el agua, la resistencia cardiopulmonar, la adaptación mental al entorno y el entretenimiento. *Conclusión:* La aplicación de programas acuáticos en niños con PC es beneficiosa para mejorar su función motriz gruesa y sus habilidades de nado, además de que les proporciona un entorno agradable y seguro. Se necesitan más estudios que evalúen la calidad de vida de estos pacientes y las transferencias de estas terapias al medio terrestre.

3. INTRODUCCIÓN

La parálisis cerebral (PC) fue descrita por primera vez por William Little en 1862, denominada por ello Enfermedad de Little. Se introdujo como una enfermedad que afectaba a la progresión y desarrollo de las habilidades, y que no mejoraba con el tiempo. Se pensó que la causa era la asfixia al nacer, pero ahora se sabe que su etiología es muy variada ⁽¹⁾. En la actualidad, la parálisis cerebral es el desorden motor más común entre los niños, afectando aproximadamente a 2-2,5 por cada 1000 nacimientos. Esta prevalencia ha ido oscilando durante el tiempo debido a cambios en los cuidados prenatales y pediátricos, aumentando el número de supervivientes nacidos a pretérmino ⁽²⁾. La PC se puede definir como: *“Grupo de desórdenes permanentes del desarrollo del movimiento y la postura, que causan limitaciones en las actividades, atribuidas a alteraciones no progresivas que ocurren en el desarrollo cerebral fetal o infantil. A menudo estos desórdenes motores están acompañados por déficits sensitivos, cognitivos, de percepción, de comunicación y de comportamiento, así como de epilepsias y problemas secundarios musculoesqueléticos* ⁽³⁾ .”

3.1. ETIOLOGÍA Y FACTORES PREDISPONENTES

En la PC se produce una lesión en el cerebro antes de que su desarrollo se haya completado. Dicho daño cerebral puede ocurrir durante los periodos prenatal, perinatal o postnatal ⁽⁴⁾ en un 34%, 43% y 6% de los pacientes respectivamente. Por otro lado, para un 16% no se pueden estimar dichos periodos ⁽⁵⁾. La discapacidad física que se produce se acompaña a menudo de déficits motores y de alteraciones en la percepción ⁽⁴⁾. Además, algunos de los factores que aumentan el riesgo de tener parálisis cerebral son la predisposición genética, las enfermedades maternas, un nacimiento a pretérmino (asociado a leucomalacia periventricular y/o a hemorragia peri o intraventricular), un bajo peso en el nacimiento y/o la asfixia en el parto. El riesgo de padecer PC se incrementa a medida que la edad gestacional disminuye ⁽²⁾.

3.2. CLASIFICACIÓN Y TIPOS

La Clasificación Internacional del Funcionamiento, de la Discapacidad y de la Salud (CIF) describe la incapacidad como una disfunción en tres niveles ⁽³⁾:

1. daño en las estructuras (órganos y extremidades) y funciones corporales (fisiológicas o psicológicas),
2. limitación en las actividades (ejecución de tareas o acciones),
3. restricciones en la participación (implicación en las situaciones diarias).

Se estima que alrededor de un 80% de los niños con PC tienen algún tipo de desorden motor. La PC es clasificada frecuentemente en espástica, discinética o distónica y atáxica. La espasticidad es el desorden que más predomina; existiendo también la posibilidad de que se presenten ambas clínicas: espasticidad y distonía ⁽³⁾. También se puede clasificar según la zona del cuerpo afectada en: hemiplejía, diplejía y/o tetraplejía ⁽⁶⁾.

3.3. DIAGNÓSTICO Y MANEJO DEL PACIENTE CON PC

Para el diagnóstico de la PC, es importante observar los rasgos iniciales como un desarrollo motor lento, un tono muscular anormal, posturas inusuales, así como la valoración de los reflejos. También darán información y serán métodos importantes para un diagnóstico específico el cuadro clínico, el patrón de desarrollo de los síntomas, la historia familiar y otros factores. Además, también existen otras herramientas útiles como la tomografía axial computarizada, las resonancias magnéticas y/o los ultrasonidos. Los mejores resultados clínicos se obtienen de un tratamiento temprano e intensivo, lo cual necesita también de un equipo multidisciplinar que se centre en el total desarrollo del paciente, y no sólo en los síntomas. El objetivo del manejo de la parálisis cerebral se basa principalmente en incrementar la funcionalidad, mejorar las capacidades y mantener la salud en términos de locomoción, desarrollo cognitivo, interacción social e independencia. Otro de los objetivos será el de mejorar y cuidar al paciente además de proporcionar apoyo a la familia ⁽⁴⁾.

3.4. INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN

Para clasificar tanto las limitaciones de las actividades como la evaluación de la calidad de vida de los pacientes y sus familias, existen varios instrumentos o escalas ⁽³⁾. Estos se reflejan en la tabla 1:

Tabla 1. Escalas y test de valoración más utilizados

NOMBRE DE LA ESCALA/TEST	RANGO DE EDAD	USO
Gross Motor Function Classification System (GMFCS) ⁽³⁾	1 a 18 años	Evalúa y estandariza los movimientos auto-iniciados y mide el cambio en la función motriz gruesa. Categoriza a los pacientes basándose en las habilidades funcionales y las limitaciones. Esta escala clasifica la función motriz gruesa en cinco niveles: <ul style="list-style-type: none"> • Nivel I: camina sin restricciones • Nivel II: camina con limitaciones • Nivel III: camina utilizando un dispositivo manual auxiliar de la marcha • Nivel IV: Auto-movilidad limitada, es posible que utilice movilidad motorizada • Nivel V: transportado en silla de ruedas
Modified Ashworth Scale (MAS) ⁽⁴⁾	Cualquier edad	Método de medida del grado de espasticidad muscular.
Pediatric Evaluation of Disability Inventory (PEDI) ⁽⁴⁾	6 meses a 7 años y medio	Mide la capacidad y la ejecución de actividades funcionales en tres dominios: autocuidados, movilidad y función social.
Water Orientation Test of Alyn (WOTA) ⁽⁷⁾	-	Mide el ajuste mental y las habilidades de nado de niños con PC en el medio acuático.
Functional Mobility Scale (FMS) ⁽³⁾	4 a 18 años	Clasifica la capacidad de deambulación de niños con PC y el uso de dispositivos de ayuda a la marcha.
6 meter walking test (6MWT) ⁽⁸⁾	Cualquier edad, siempre que el niño pueda caminar.	Mide el número de metros recorridos al caminar en un trayecto de 30 metros ida y vuelta durante 6 minutos. Permite obtener la velocidad de marcha y se correlaciona con la condición aeróbica, capacidad funcional y morbimortalidad.

Fuente: elaboración propia

3.5. TRATAMIENTOS GLOBALES DE LA PARÁLISIS CEREBRAL INFANTIL

Los diferentes tipos de tratamientos en pacientes con parálisis cerebral dependen de los síntomas específicos de cada uno ⁽⁴⁾. Estos pueden ser:

- Estrategias globales. Tratamiento neurológico para controlar: tono muscular, reflejos, patrones de movimiento anormales, control postural, percepción, memoria, etc. a través de técnicas específicas ⁽⁴⁾.
- Terapia física. Basada en estiramientos musculares, programas de *fitness*, ejercicios resistidos, etc. El entrenamiento puede utilizarse para aumentar la fuerza muscular y mejorar la actividad motriz ⁽⁴⁾.
- Tratamiento farmacológico ⁽⁴⁾. Toxina botulínica y bomba de baclofeno intratecal. La toxina se ha utilizado ampliamente en los últimos años para el tratamiento de la PCI, concretamente para la espasticidad de los músculos gastrocnemios. También existe alguna evidencia de que puede ser útil en isquiotibiales y aductores. La bomba de baclofeno tiene la ventaja de que su efecto es reversible y puede dosificarse. También puede mejorar la espasticidad y la forma distónica de la PCI ⁽⁹⁾.
- Tratamiento quirúrgico ⁽⁴⁾. La rizotomía dorsal selectiva es un procedimiento neuroquirúrgico que pretende reducir la espasticidad y mejorar significativamente las habilidades motrices en pacientes que también reciben fisioterapia ⁽⁹⁾.
- Recursos externos. Ortesis utilizadas para prevenir deformidades y mejorar las actividades de los niños, *Bodysuits*, estimulación eléctrica, etc ⁽⁴⁾.

De todos ellos, la terapia física juega un papel central enfocándose en el manejo de la función, del movimiento y del uso óptimo del potencial de los niños. Asimismo, promueve, mantiene y restaura el bienestar físico, psicológico y social. Por ello, dentro de esto las terapias acuáticas suponen un tratamiento y un beneficio adicional para niños con dificultades neuromotoras, y sobre todo en niños con parálisis cerebral ⁽¹⁰⁾.

3.6. TRATAMIENTO DE FISIOTERAPIA E HIDROTERAPIA

3.6.1. PROPIEDADES DEL MEDIO ACUÁTICO

El agua es un medio que equilibra; su naturaleza antigraavitatoria reduce las fuerzas de compresión, por lo que permitirá en niños con parálisis cerebral entrenarse con más libertad en el medio acuático que en el medio terrestre. La disminución del peso del cuerpo en el agua y la facilidad para moverse en ella, permiten explorar nuevos movimientos, así como mejorar la tonificación y el entrenamiento de la actividad funcional con un reducido nivel de carga e impacto sobre las articulaciones. Además, las actividades físicas en el agua son importantes para el proceso de aprendizaje y favorecen la promoción de una independencia mayor y de una mejor capacidad manual y, en consecuencia aumentan la participación social de personas con parálisis cerebral ⁽¹⁰⁾.

3.6.2. TERAPIAS ACUÁTICAS

La hidrocinesiterapia es la aplicación de la cinesiterapia en el medio acuático aprovechando las propiedades térmicas y mecánicas del agua. El método de trabajo utilizado incluye ejercicios de desplazamiento global del cuerpo, así como ejercicios de uno o varios segmentos corporales, estando el paciente estabilizado en una determinada posición, siendo el fisioterapeuta quien supervisa las sesiones. Dentro de las formas de trabajo en hidrocinesiterapia existen diversos métodos como el Bad Ragaz, el Ai Chi, el PNF acuático, el Feldenkrais, los Watsu y el método Halliwick entre otros ⁽¹¹⁾.

El método Halliwick es uno de los más empleados y consiste en conseguir un balance y un control postural a través de desestabilizaciones progresivas que el fisioterapeuta da al paciente, progresando hacia una serie de movimientos que requieren un mayor control ⁽¹¹⁾. Además este método se centra en mejorar la fuerza muscular, el control motor del tronco y extremidades, la circulación, el patrón respiratorio, el equilibrio estático y dinámico para el patrón de la marcha, y el tono postural. Se sigue un programa de 10 puntos: adaptación mental, desapego, control de rotación transversal, control de rotación sagital, control de

rotación longitudinal, control de rotación combinada, empuje, equilibrio estático, deslizamiento en turbulencia, progresiones simples y movimientos básicos de natación ⁽¹²⁾.

3.6.3. EFECTOS TERAPÉUTICOS

Entre los efectos terapéuticos que más destacan de la hidrocinesiterapia y las terapias en el agua se encuentran el fortalecimiento de los músculos débiles, el aumento de la oxigenación muscular, la disminución de la sensibilidad de los nociceptores (efecto analgésico), y el aumento de la elasticidad a nivel de tejidos periarticulares disminuyéndose la carga o tensión articular e incrementando la amplitud de los movimientos. Además, se puede mejorar la percepción del esquema corporal, la coordinación motriz y el equilibrio ⁽¹¹⁾.

Para niños con discapacidad física, la actividad acuática se convierte en una actividad beneficiosa que incide en su desarrollo integral, a nivel psicomotor, cognitivo, lúdico, de relajación, socioafectivo y terapéutico. Serán los niños con PC y en especial aquellos en los que se desarrolle más la espasticidad excelentes candidatos para la práctica de esta actividad, gracias a las propiedades de relajación que ofrece el agua templada ⁽¹³⁾.

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 donde llegan sus límites para así poder superarlos ⁽¹³⁾ (Figura 1).

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 ⁽¹³⁾.

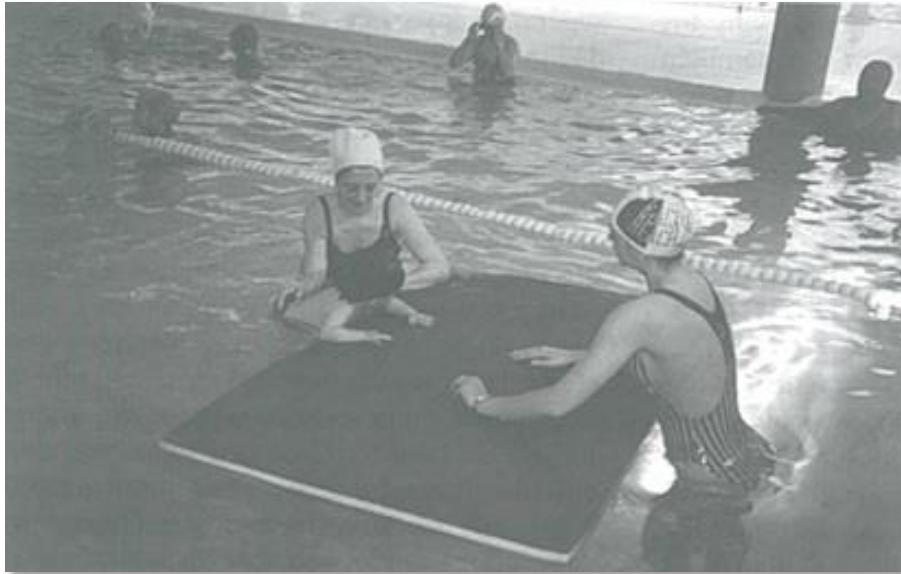


Figura 1. Familiarización del niño con el medio acuático ⁽¹³⁾

- 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 ⁽¹³⁾.

- 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 ⁽¹³⁾.

Llegar a alcanzar el máximo bienestar físico y psíquico potenciando la actividad corporal, motriz y emocional es uno de los principales objetivos a alcanzar para mejorar así la afectividad y la comunicación ⁽¹³⁾.

- 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.

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. ⁽¹³⁾. Las exigencias de movimiento en un medio acuático proporcionan mejoras positivas que influyen en el control postural y en las habilidades motrices del niño (Figura 2). A pesar de esto, 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 ⁽¹³⁾.



Figura 2. Terapia en el agua a través de la flotación ⁽¹³⁾

Aunque la actividad en el agua ayuda a los niños con PC, 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 ⁽¹³⁾.

4. JUSTIFICACIÓN Y OBJETIVOS

La parálisis cerebral constituye el trastorno motor más común en los niños. Por ello, resulta interesante estudiar esta enfermedad dentro del ámbito de la fisioterapia, y en concreto, buscar las evidencias sobre las terapias en el agua que pueden ayudar al tratamiento de los trastornos que engloban esta discapacidad. Será importante también comparar si se pueden conseguir transferencias de las terapias acuáticas al medio terrestre. El estudio de la hidroterapia y sus métodos resulta interesante ya que favorece la integración social y es una forma de entretenimiento para estos niños, además de que puede mejorar su calidad de vida y la de sus familias.

El objetivo general de esta revisión bibliográfica es conocer alguna de las terapias acuáticas que pueden ser beneficiosas y mejorar la calidad de vida de los niños con parálisis cerebral.

Los objetivos específicos son:

- Valorar la eficacia de la hidroterapia y otras terapias acuáticas en el tratamiento de la PCI.
- Analizar la evidencia de los diversos estudios que comparan programas terapéuticos en el medio acuático con los del medio terrestre.

5. MATERIAL Y MÉTODOS

El presente trabajo de fin de grado es una revisión bibliográfica sobre las terapias acuáticas en el tratamiento de la parálisis cerebral infantil, además de una comparación de programas de ejercicios en el agua y fuera del agua en ésta población.

Para llevar a cabo una búsqueda efectiva y así poder revisar todas las fuentes y bases de datos que puedan resultar de utilidad, se plantearon una serie de filtros, de palabras clave y de criterios de inclusión y exclusión de artículos. Todo para lograr una búsqueda lo más cercana posible al tema de estudio a tratar.

En cuanto a la búsqueda de información se ha realizado en las siguientes bases de datos y buscadores: PubMed/Medline, Google Académico, PEDro, Science Direct. Además, conviene destacar que la repetición de artículos en todas ellas ha sido constante por lo que se intentó establecer ciertos límites para poder tener una búsqueda concisa pero amplia a la vez. La búsqueda fue limitada al título, resumen y palabras clave.

Las **palabras clave** principales utilizadas fueron “Cerebral palsy”, “Children”, “Hydrotherapy”, “Aquatic therapy”, “Aquatic exercise” “Aquatic training” “Halliwick” en inglés y, en español: “Hidroterapia”, “Terapia acuática”, “Ejercicio acuático”, “Entrenamiento acuático”. Todas ellas fueron relacionadas con los operadores booleanos AND y OR.

Edad y sexo: no hay restricciones salvo para la edad. El rango de edad de los estudios es de 0 a 14 años.

Idioma de los artículos: inglés y español.

Fechas de publicación: se aplicó la limitación a los estudios que tuvieran más de 10 años de antigüedad.

Tipo de artículos. Los tipos de estudios incluidos son: revisiones sistemáticas (RS), ensayos clínicos controlados (ECCs), ensayos clínicos aleatorizados (ECAs), estudios no aleatorizados, estudios de caso, estudios piloto y diseños de un sólo sujeto.

Tabla 2. Búsquedas realizadas a través de las diferentes bases de datos y buscadores

Base de datos/ buscadores	Palabras clave	Resultados totales	Filtros	Resultados válidos según limitación al título, resumen y palabras clave
PubMed/Medline	<i>Cerebral palsy</i> AND <i>hydrotherapy</i>	21	Fechas:10 años Idioma: inglés y español	3
PubMed/Medline	<i>Cerebral palsy</i> AND <i>aquatic</i> <i>therapy</i>	14	Fechas:10 años Idioma: inglés y español	4
PubMed/Medline	<i>Cerebral palsy</i> AND <i>aquatic</i> <i>exercise</i>	10	Fechas: 10 años Idioma: inglés y español	7 (todos están repetidos en las dos búsquedas anteriores de PubMed)
PeDro	<i>Cerebral palsy</i> AND <i>aquatic</i> <i>therapy</i>	4	No filtros	2 (se repite uno con PubMed)
Google Académico	<i>Cerebral palsy</i> AND <i>aquatic</i> <i>exercise</i>	6830	Artículos ordenados por relevancia Desde 2012	7 (se repiten todos en las búsquedas anteriores menos 2)
Science Direct	<i>Cerebral palsy</i> AND <i>aquatic</i> <i>training</i>	1	Fecha: 10 años	1 (se repite en PubMed)

Fuente: elaboración propia

Se realizaron otras búsquedas en páginas web de entidades y organismos nacionales e internacionales más relevantes, relacionados con el tema a tratar. Así pues, se obtuvo también bibliografía de la página internacional de Halliwick en España (<http://www.halliwick.net/es/>) y de la Asociación Internacional de Halliwick (<https://halliwick.org/>).

En cuanto al número de artículos encontrados en estas asociaciones y que fueron de interés se encontraron dos, uno de los cuales se repite en las búsquedas de PubMed y otras bases de datos. Por lo tanto, de ésta búsqueda se seleccionó sólo uno.

Los criterios de inclusión han sido:

- Artículos en los que la parálisis cerebral infantil sea la patología base o una de las patologías incluidas en el estudio.
- Artículos que engloben la hidroterapia y los métodos existentes sobre ella.
- Rango de edad de los participantes entre 0 a 14 años.
- Estudios en español e inglés.
- Artículos de acceso libre

Los criterios de exclusión han sido:

- Estudios en los que las terapias acuáticas no se apliquen en niños con parálisis cerebral o en los que la patología neurológica de la que trate todo el artículo sea otra.
- Artículos en los que los participantes sean adultos, o en los que el rango de edad esté por encima de 14 años.
- Artículos divulgativos, de poco interés o muy repetitivos.

Analizando y aplicando todos los criterios expuestos, además de utilizar los filtros necesarios y disponibles en las distintas bases de datos y páginas web, se han obtenido un total de 26 artículos, de los cuales 15 son descartados por repetirse en las búsquedas anteriores de PubMed. El número total final de artículos seleccionados será de 11. Entre todos los artículos seleccionados, hubo uno cuyo rango de edad fue de 6 a 15 años, por lo que a pesar de que los criterios de inclusión restringieran la edad a 14 años, el artículo fue incluido por su interés en el estudio.

6. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Tras analizar los 11 artículos seleccionados en las diferentes bases de datos para conocer la evidencia existente sobre la hidroterapia en la población infantil con parálisis cerebral, se ha encontrado lo siguiente que se refleja en la tabla 3:

- Características de los participantes:

El rango de edad de los participantes osciló entre los 3 y los 14 años. La espasticidad es el desorden que más predominó en los estudios, además de que destacaron en cuanto a distribución de la afección las diplejías y las hemiplejías, mayoritariamente. Esto se puede observar en la tabla 3 del presente trabajo, donde se reflejan los datos extraídos de los estudios analizados sobre los autores, el tipo y el objetivo del estudio, los participantes, la intervención, las medidas de resultado, y los resultados finales.

- Intervención:

En los estudios, se realizaron programas de terapia acuática con una duración de varias semanas para grupos de niños con PC. También se compararon estas terapias en el agua con fisioterapia convencional en tierra. En otros estudios se utilizó el método Halliwick junto con más ejercicios dentro del agua.

- Medida de resultados:

Generalmente, las escalas y medidas más utilizadas para comparar las mejoras han sido la GMFM, la PEDI, el WOTA y el 6MWT. También es importante resaltar la utilización de escalas para medir la calidad de vida, las actividades de la vida diaria y el entretenimiento, las cuales se mencionan en la tabla 3.

- Resultados:

Se obtuvieron resultados generalmente positivos para la función motriz gruesa, las habilidades y orientación en el agua, la resistencia cardiopulmonar, la adaptación mental al entorno y el entretenimiento.

Tabla 3. Estudios analizados sobre la hidroterapia para la PCI en orden cronológico

Autores y año	Tipo de estudio	Objetivo	Participantes /diagnóstico/edad	Intervención/Evaluación	Medida de resultados	Resultados
Fragala-Pinkham M. et al. 2008 ⁽¹⁴⁾	Estudio no aleatorizado de diseño A-B	Evaluar la función cardiorrespiratoria, fuerza muscular y habilidades motrices.	n=16 (Con PC n = 2) Hemiplejia; diplejia espástica De 6 a 11 años	Programa de ejercicio acuático de 14 semanas. Sesión: - 3-5 min. de calentamiento, - 20-30 min. de ejercicio aeróbico - 5-10 min. de fortalecimiento - 3-5 min. vuelta a la calma y estiramientos	Test de correr y caminar Dinamómetro M-PEDI; FMS; FTS; BPFT	Mejoras significativas en la resistencia cardiopulmonar Aumento de la capacidad para hacer ejercicio durante periodos más largos. No mejoras en la fuerza y en las habilidades.
Fragala-Pinkham M. et al. 2009 ⁽¹⁵⁾	Estudio de una serie de casos	Evaluar los resultados antes y después de un programa de terapia física acuática, junto con una intervención de ejercicios en tierra.	n=4 (Con PC n=2) Diplejia espástica; hemiplejia 7 y 10 años	Caso1: Programa de duración 5-6 semanas - entrenamiento marcha, resistencia, equilibrio - actividades para la función motriz gruesa - fortalecimiento y estiramientos Caso 2: duración de 6 meses - entrenamiento de marcha y función motriz gruesa - fortalecimiento y estiramientos.	GMFCS; PEDI; COPM;FTS ROM Caminar 3 minutos rápido	Caso 1: mejoras en la PEDI, COPM, Floor to Stand, ROM y caminar 3 metros Caso 2: mejoras en la movilidad, cooperación, independencia, fuerza, equilibrio y ROM. Se disminuyó el dolor en todos los participantes.

Fuente: elaboración propia

Continuación tabla 3. Estudios analizados sobre la hidroterapia para la PCI en orden cronológico

Autores y año	Tipo de estudio	Objetivo	Participantes /diagnóstico/edad	Intervención/Evaluación	Medida de resultados	Resultados
Retarekar et al. 2009 ⁽¹⁶⁾	Diseño de un solo sujeto A-B-A	Evaluar los efectos de un programa de ejercicio aeróbico en el agua	n=1 Diplejía espástica 5 años	Programa acuático de 13 semanas que consistió en: - Calentamiento al 50-60% intensidad - Ejercicio aeróbico al 70-80% - Vuelta a la calma	COPM;GMFM; 6MWT;MEEI; PAQ	Mejoras en los tres componentes de la CIF después de la intervención. Efectos positivos en la función motriz gruesa y en la resistencia.
Gorter et al. 2011 ⁽¹⁷⁾	Revisión sistemática	Revisar los beneficios de la hidroterapia	Niños y adolescentes con PC	---	---	Hay un fuerte potencial para que la actividad y el ejercicio en el agua beneficien a los niños con PC. Futuros estudios son necesarios en todo el rango de niveles de la GMFCS.
Dimitrijevic et al. 2012 ⁽¹⁰⁾	Ensayo clínico con GC y GE	Investigar el efecto de una intervención acuática para la función motriz gruesa y las habilidades en el agua	n=27 Hemiplejías, diplejías, tetraplejía y hemiparesias. De 5 a 14 años	Nado intensivo durante 6 sem;2 veces/sem; 55 min. para el GE - 10 min calentamiento - 40 min ejercicios - 5 min juego No intervención para el GC.	GMFM; WOTA	A las 6 semanas hubo diferencias significativas en la puntuación de la GMFM para el GE (23,63%) Mejora en la habilidades acuáticas y orientación

Fuente: elaboración propia

Continuación tabla 3. Estudios analizados sobre la hidroterapia para la PCI en orden cronológico

Autores y año	Tipo de estudio	Objetivo	Participantes /diagnóstico/edad	Intervención/Evaluación	Medida de resultados	Resultados
Jorgic et al. 2012 (7)	Ensayo clínico	Evaluar la efectividad de un programa de nado para la función motriz gruesa, el cambio mental y las habilidades de nado.	n=7 PCI espástica De 7 a 11 años	Programa de 10 puntos del método Halliwick y ejercicios de natación durante 6 semanas; 2 veces/semana; 45 min. Se realizaron dos medidas, una al inicio de la intervención y otra a las 6 semanas. No hay grupo control.	GMFM; WOTA2	Mejor adaptación mental en el medio acuático. Aumento de la capacidad de moverse en el agua y de las habilidades de nado. Efectos positivos en caminar, correr y saltar
Getz et al. 2012 (18)	Ensayo clínico	Comparar un programa de ejercicios en medio acuático con medio terrestre para analizar el coste metabólico al caminar, la función motriz gruesa y la ejecución de la marcha.	n=11 Diplejia espástica De 3 a 6 años	Halliwick para el grupo de agua. Ejercicios de caminar, pasar obstáculos, trepar, coger y lanzar objetos para el grupo de tierra, sin terapia acuática.	Sistema de respiración portátil GMFM; PEDI Test 10 metros marcha	Disminución del coste metabólico al caminar en el grupo acuático y aumento de la velocidad en el test de 10 metros marcha. No cambios para GMFM y PEDI
Fragala-Pinkham et al. 2014 (19)	Estudio piloto	Evaluar la efectividad de un programa de natación para la función motriz gruesa, la resistencia al caminar, la fuerza, la capacidad aeróbica y el equilibrio.	n=8 PCI De 6 a 15 años	14 semanas;2 veces/sem;60 min - 2-5 min calentamiento - 40-45 min ejercicios aeróbicos - 5-10 min entrenamiento fuerza - 5-10 min vuelta a la calma y estiramientos	GMFM; 6MWT;BBS; SRT-I; BPFT	Mejoras significativas para la función motriz gruesa y la resistencia al caminar. Tendencia positiva a mejorar en el resto de variables.

Fuente: elaboración propia

Continuación tabla 3. Estudios analizados sobre la hidroterapia para la PCI en orden cronológico

Autores y año	Tipo de estudio	Objetivo	Participantes /diagnóstico/edad	Intervención/Evaluación	Medida de resultados	Resultados
Oliveira et al. 2014 (20)	Estudio experimental transversal	Analizar la actividad del recto femoral de BP a SD y caminando, en medio acuático y en tierra	n= 11 con PCI n= 9 sanos Diparesia espástica De 5 a 10 años	Se realizaron tanto en agua como en tierra para los dos grupos: - Contracciones isométricas para calibrar - Análisis de la actividad eléctrica de BP a SD y caminando tanto en agua como en tierra	EMG	Mayor activación del recto femoral al caminar tanto en tierra como en agua para el grupo con PC en el agua que el grupo control.
Olama et al. 2015 (21)	Ensayo clínico	Investigar los efectos de un programa de ejercicios acuáticos en el tono muscular de niños con PC	n=30 Hemiplejía espástica De 5 a 7 años	GC: programa terapéutico en tierra de propiocepción, entrenamiento, facilitación de reacciones, estiramientos, etc. GE: mismo programa que GC más ejercicios en el agua: - 10 min calentamiento - 15 min carrera relevos - 5 min relajación - 15 min juegos	EMG computarizado para el índice H/M	Reducción significativa del índice H/M para el GE después del tratamiento.
Lai et al. 2015 (12)	Estudio de diseño cuasi-experimental de simple ciego	Investigar los efectos de la terapia acuática para la función motriz, el entretenimiento, las AVDs y la CVRS	n=24 PCI espástica De 4 a 12 años	12 semanas de intervención GC: tratamiento convencional GE: método Halliwick	MAS; GMFM; VABS; CPQOL; PACES	Efectos positivos en la GMFM y en los niveles de entretenimiento para el GE. Ningún cambio significativo para el resto de variables y escalas.

Fuente: elaboración propia

Abreviaturas: **AVDs**, actividades de la vida diaria; **BBS**, Berg Balance Scale; **BP**, Bipedestación; **BPFT**, Brockport Physical Fitness Test; **COPM**, Canadian Occupational Performance Measure; **CPQOL**, Cerebral Palsy Quality- of-Life; **CVRS**, Calidad de Vida Relacionada con la Salud; **EMG**, Electromiograma; **FTS**, Floor To Stand; **GC**, Grupo Control; **GE**, Grupo experimental/estudio; **CIF**, Clasificación Internacional del Funcionamiento, de la Discapacidad y de la Salud; **MEEI**, Modified Energy Expenditure Index; **PACES**, Physical Activity Enjoyment Scale; **PAQ**, Physical Activity Questionnaire; **SD**, Sedestación; **SRT-I**, Shuttle Run Test; **VABS**, Vineland Adaptive Behavior Scale. 19

Los 11 artículos incluidos en la revisión investigaron los efectos y beneficios de la hidroterapia en diversos niños con parálisis cerebral, 9 de los cuales trabajaron con grupos de varios sujetos ^(7,10,12,14,15,18-21), uno lo hizo con un solo sujeto ⁽¹⁶⁾ y otro fue una revisión sistemática ⁽¹⁷⁾. Todos los estudios se basan en programas de terapia acuática en los cuales se comparan los efectos y cambios significativos obtenidos, como son mejoras en la función motriz gruesa, en las habilidades de nado y orientación en el agua. También mejoras en la adaptación mental al entorno y el entretenimiento, en la resistencia al caminar y en la disminución del gasto metabólico, además de que se observó un aumento en la capacidad para realizar ejercicio durante periodos de tiempo más largos.

En cuanto a la combinación de ejercicios terrestres y acuáticos, Getz et al. 2012 ⁽¹⁸⁾ demostraron que el grupo de niños que realizaron ejercicios acuáticos en comparación con los ejercicios en tierra del grupo control (caminar, pasar obstáculos, trepar, coger y lanzar objetos, etc.) obtuvo mejores resultados en la disminución del gasto metabólico al caminar y un incremento de la velocidad en el test de 10 metros marcha.

Unos años antes, Fragala-Pinkham et al. 2009 ⁽¹⁵⁾ estudiaron la combinación de ejercicios en tierra con ejercicios en agua en los que se observó que todos los pacientes obtuvieron mejoras en las medidas del ROM, fuerza, equilibrio, movilidad, habilidades motrices y además, una reducción el dolor. Recientemente, Olama et al. 2015 ⁽²¹⁾ evaluaron cómo se modificaba el tono muscular en pacientes con terapias combinadas revelando una disminución mayor de los reflejos patológicos en el grupo estudio que realizó ejercicios en el agua en comparación al grupo control que realizó un programa terapéutico en tierra.

Todas estas mejoras son debidas a que el ejercicio en el agua reduce el nivel de impacto de las articulaciones y la actividad de las fibras gamma disminuyendo la espasticidad. Por lo tanto, se determinó que una combinación de ejercicios en tierra y agua puede ayudar a transferir las habilidades motrices funcionales al medio terrestre ⁽¹⁵⁾.

Por otro lado, en un análisis electromiográfico realizado en el estudio de Oliveira et al., 2014 ⁽²⁰⁾ en el músculo recto anterior del cuádriceps se obtuvieron resultados estadísticamente significativos para una mayor activación de este músculo tanto al caminar como al sentarse y levantarse dentro del agua para el grupo estudio con PCI en comparación con el grupo control. El problema observado fue una activación mayor de la esperada a nivel muscular (cuádriceps), por lo que en este trabajo los autores consideran que se deben llevar a cabo más estudios para poder entender mejor la activación muscular en el agua.

Respecto a las escalas y test utilizados para medir y analizar las variables de los estudios, la GMFM fue la más utilizada como herramienta para medir los cambios en la función motriz gruesa ^(7,10,12,16,18,19), también la PEDI que fue utilizada para dar información sobre las habilidades motrices de los niños ^(14,15,18,19) y el WOTA-2 para la orientación en el agua y las habilidades acuáticas ^(7,10). Otras escalas utilizadas y que son de importancia para medir la función en niños con parálisis cerebral fueron el 6MWT ^(16,19), la FMS ⁽¹⁴⁾ y la MAS ⁽¹²⁾.

Durante el mismo año, Jorgic et al. 2012 ⁽⁷⁾ y Getz et al. 2012 ⁽¹⁸⁾, realizaron sus respectivos estudios con niños con PC espástica en los cuales incluyeron el método Halliwick. El primero utilizó este método junto con ejercicios de natación que se utilizan en una población sana: se realizaron dos medidas, una al inicio y otra a las 6 semanas de tratamiento, y se obtuvieron resultados estadísticamente significativos al final de la intervención acuática en la adaptación mental al entorno, y en las habilidades de nado, resultando además mejoras en la GMFM. Por otro lado, en el segundo estudio se comparó un programa de fisioterapia con ejercicios en tierra en el que se realizó trabajo con pesos, estiramientos, relajación, etc. con un programa acuático que incluía la adaptación al medio y el método Halliwick. Se obtuvieron efectos positivos para el grupo acuático sobre todo en la disminución del gasto metabólico.

Esto sugiere que este método puede ser de gran ayuda en las sesiones de hidroterapia, posibilitando a los niños con PC a aprender a moverse en el agua sin ayuda y con ello a mejorar sus habilidades motrices básicas ⁽⁷⁾.

Por otro lado, Lai et al. 2015 ⁽¹²⁾ utilizó el método Halliwick para diseñar un programa de ejercicios en el agua, obteniendo que los niveles de diversión para el grupo de terapia acuática tenían puntuaciones más altas para la *Physical Activity Enjoyment Scale* (PACES) en comparación con el grupo control que recibió tratamiento convencional de ejercicio en tierra. Esto parece indicar que la hidroterapia para niños con PC genera un entorno de diversión y juego además de que también puede aumentar la participación y la seguridad dentro del agua. En cambio, para la calidad de vida relacionada con la salud y las actividades de la vida diaria no hubo cambios significativos, lo cual sugiere, como indica Fragala-Pinkham et al., 2014 ⁽¹⁹⁾ que se deben de continuar realizando más investigaciones en niños con parálisis cerebral para poder valorar estos parámetros.

En el estudio de un solo sujeto con PC, Retarekar et al. 2009 ⁽¹⁶⁾, observaron cambios estadísticamente significativos después de un programa de ejercicio acuático aeróbico para la función motriz gruesa y la resistencia al caminar, además de obtener mejoras en la participación, en la actividades diarias y en las funciones corporales. En el mismo año Fragala-Pinkham et al. 2009 ⁽¹⁵⁾ en un estudio con dos sujetos con PC, realizaron un programa de intervención acuática en el que se incluyó el trabajo de marcha, de resistencia, de equilibrio, de fortalecimiento..etc. con el cual se podían conseguir mejoras sobre todo del ROM, de la fuerza y del equilibrio, además de disminuir el dolor.

Posteriormente, Jorgic et al. 2012 ⁽⁷⁾ y Dimitrijevic et al. 2012 ⁽¹⁰⁾ obtuvieron mejoras estadísticamente significativas en la GMFM, y con ello, efectos positivos en la función motriz gruesa tras programas de terapia acuática de 6 semanas con una duración de las sesiones que variaban entre 45 minutos ⁽⁷⁾ y 55 minutos ⁽¹⁰⁾. En ambos estudios hubo mejoras y cambios significativos en la habilidad de orientarse en el agua para las variables del WOTA-2.

Respecto a la función motriz gruesa y la resistencia al caminar Fragala-Pinkham et al. 2014 ⁽¹⁹⁾ evaluaron la efectividad de un programa acuático con ejercicios aeróbicos y entrenamiento de la fuerza. Después de esta intervención los resultados fueron estadísticamente significativos para estas variables. Para el resto de variables analizadas (equilibrio, fuerza y capacidad aeróbica) no se observaron cambios significativos, pero si una tendencia positiva a mejorar.

Gracias a las propiedades físicas del agua (flotabilidad, resistencia y presión hidrostática) el ejercicio y la actividad acuática están ganando mucha popularidad, permitiendo a los fisioterapeutas trabajar el fortalecimiento, el equilibrio, las habilidades motrices...etc. y al mismo tiempo proporcionar un ambiente de diversión, motivador y seguro para los niños. Por lo tanto, actividades de balanceo en el agua variando la profundidad podían usarse para trabajar el equilibrio en niños con miedo a caerse, mejorando la seguridad en sí mismos ⁽¹⁵⁾.

Así, se puede determinar cómo las habilidades y capacidades motrices cambian y obtienen mejorías en los niños con parálisis cerebral después de programas en el agua, a pesar de que algunos estudios no tengan grupo control ^(7,19), por lo que no se pueden comparar los resultados con los de otras terapias diferentes.

La gran mayoría de los estudios analizados se centran en niños con niveles I, II y III en la GMFCS ^(7,14-16,18-20). Lai et al. 2015 ⁽¹²⁾ realizaron su estudio con niños de todos los niveles de clasificación, ya que los que tienen niveles más altos cursan con más limitaciones y dificultades en la movilidad, por lo que la terapia acuática puede resultarles muy productiva.

Por ello serán necesarios más estudios en niveles de alta discapacidad y en todo el rango de clasificación de la GMFCS, ya que la actividad física acuática tiene un gran potencial beneficioso en niños con PC centrándose en la participación y en la actividad además de en la seguridad en el agua ⁽¹⁷⁾.

7. CONCLUSIONES

- La aplicación de programas de hidroterapia en niños con parálisis cerebral, cuyas limitaciones les impiden realizar actividades en un medio terrestre, puede ser beneficiosa para mejorar las habilidades y la función motriz gruesa, así como la fuerza, la capacidad aeróbica, la resistencia, el equilibrio y la marcha.
- Las terapias en el agua en combinación con ejercicios en tierra suponen un beneficio adicional para niños con PC, además de que ayudan a transferir las habilidades motrices al medio terrestre.
- El medio acuático constituye un entorno en el cual los niños con esta discapacidad pueden disfrutar, divertirse y encontrarse seguros.
- La labor del fisioterapeuta es muy importante puesto que es quien guía las sesiones de hidroterapia, proporcionando un ambiente seguro, agradable y de confort para los niños. También deberá conseguir una adherencia al tratamiento ya que de esta manera se podrán obtener cambios y avances importantes en la rehabilitación y así, lograr transferencias funcionales a las actividades de la vida diaria.
- Se necesitan más estudios que evalúen la calidad de vida de los niños con parálisis cerebral después de realizar programas de terapia acuática, para determinar si verdaderamente se pueden obtener mejoras tanto para su salud como para la de sus familias.

8. BIBLIOGRAFÍA

1. Tugui RD, Antonescu D. Cerebral Palsy Gait, Clinical Importance. *Maedica (Buchar)* [Internet]. 2013;8(4):388–93.
2. Herskind A, Greisen G, Nielsen JB. Early identification and intervention in cerebral palsy. *Dev Med Child Neurol*. 2015;57(1):29–36.
3. Rethlefsen SA, Ryan DD, Kay RM. Classification systems in cerebral palsy. *Orthop Clin North Am*. 2010;41(4):457–67.
4. Krigger KW. Cerebral Palsy: An Overview. *Am Fam Physician*. 2006;73(1):91–100.
5. Korzeniewski SJ, Birbeck G, Delano MC, Potchen MJ, Paneth N. A Systematic Review of neuroimaging for cerebral palsy. *J Child Neurol*. 2009;22(2):216–27.
6. Shamsoddini A, Amirsalari S, Hollisaz MT, Rahimniya A, Khatibi-Aghda A. Management of spasticity in children with cerebral palsy. *Iran J Pediatr*. 2014;24(4):345–51.
7. Jorgic B, Dimitrijevic L, Aleksandrovic M, Okicic T, Madic D, Radovanovic 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 i Rehabil*. 2012;11:51–66.
8. Cerda A L. Evaluación del paciente con trastorno de la marcha. *Rev Hosp Clín Univ Chile*. 2010;(21):326–36.
9. Sanpera Trigueros I, Corominas Francés L. Medicina Basada en la Evidencia en parálisis cerebral infantil. In: Martínez Caballero I, Lara Abad JA, editors. *Parálisis Cerebral Infantil: Manejo de las alteraciones músculo-esqueléticas asociadas*. 1ª ed. Madrid: Ergon; 2016. p. 225–32.

10. 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.
11. Pazos J, González A. Técnicas Hidrocinesiterapia. *Fisioterapia* [Internet]. 2016;24(monográfico 2):34–42.
12. Lai C-J, Liu W-Y, Yang T-F, Chen C-L, Wu C-Y, Chan R-C. Pediatric aquatic therapy on motor function and enjoyment in children diagnosed with cerebral palsy of various motor severities. *J Child Neurol* [Internet]. 2015;30(2):200–8.
13. Fagoaga Mata J, Macías Merlo ML. Terapia acuática para niños con discapacidad motriz. In: Fagoaga Mata J, Macías Merlo ML, editors. *Fisioterapia en pediatría*. 1ª ed. Madrid: McGraw-Hill/Interamericana de España, SAU; 2002. p. 441–51.
14. Fragala-Pinkham M, Haley SM, O'neil ME. Group aquatic aerobic exercise for children with disabilities. *Dev Med Child Neurol.* 2008;50(11):822–7.
15. Fragala-Pinkham MA, Dumas HM, Barlow CA, Pasternak A. An aquatic physical therapy program at a pediatric rehabilitation hospital: a case series. *Pediatr Phys Ther* [Internet]. 2009;21(1):68–78.
16. Retarekar R, Fragala-Pinkham MA, Townsend EL. Effects of aquatic aerobic exercise for a child with cerebral palsy: single-subject design. *Pediatr Phys Ther* [Internet]. 2009;21(4):336–44.
17. Gorter JW, Currie SJ. Aquatic Exercise Programs for Children and Adolescents with Cerebral Palsy: What Do We Know and Where Do We Go? *Int J Pediatr* [Internet]. 2011;2011:1–7.
18. 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* [Internet]. 2012;2012:1–8.

19. Fragala-Pinkham MA, Smith HJ, Lombard KA, Barlow C, O'Neil ME. Aquatic aerobic exercise for children with cerebral palsy: a pilot intervention study. *Physiother Theory Pract* [Internet]. 2014;30(2):69–78.
20. 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* [Internet]. Elsevier Ltd; 2014;24(6):855–9.
21. Olama K, Kassem H, Aboelazm S. Impact of Aquatic Exercise Program on Muscle Tone in Spastic Hemiplegic Children with Cerebral Palsy. *Clin Med (Northfield Il)* [Internet]. 2015;1(4):138–44.

9. ANEXOS

Anexo I: Gross Motor Function Classification System



CanChild Centre for Childhood Disability Research
Institute for Applied Health Sciences, McMaster University,
1400 Main Street West, Room 408, Hamilton, ON, Canada L8S 1C7
Tel: 905-525-9140 ext. 27850 Fax: 905-522-6095
E-mail: canchild@mcmaster.ca Website: www.canchild.ca

GMFCS – E & R **Clasificación de la Función Motora Gruesa** **Extendida y Revisada**

GMFCS - E & R © 2007 *CanChild* Centre for Childhood Disability Research, McMaster University
Robert Palisano, Peter Rosenbaum, Doreen Bartlett, Michael Livingston

GMFCS © 1997 *CanChild* Centre for Childhood Disability Research, McMaster University
Robert Palisano, Peter Rosenbaum, Stephen Walter, Dianne Russell, Ellen Wood, Barbara Galuppi
(Reference: Dev Med Child Neurol 1997; 39:214-223)

Traducción realizada por: I. Tamara Arellano Martínez (contacto: iarellano@inr.gob.mx), Carlos P. Viñals Labañino y M. Elena Arellano Saldaña; Servicio de Parálisis Cerebral y Estimulación Temprana del Instituto Nacional de Rehabilitación, Ciudad de México, México.

Agradecimientos: para Karina, Nora y Mónica A. M. por su ayuda en el proceso de traducción y corrección de este trabajo.

INTRODUCCIÓN E INSTRUCCIONES DE USO

El sistema de la clasificación de la función motora gruesa (GMFCS) para la parálisis cerebral está basado en el movimiento auto-iniciado por el paciente con énfasis en la sedestación (control del tronco), las transferencias y la movilidad. Para definir el sistema de clasificación de cinco niveles, nuestro principal criterio es que la diferencia entre cada uno de estos niveles sea significativo para la vida diaria. Estas diferencias se basan en las limitaciones funcionales, la necesidad de uso de dispositivos auxiliares de la marcha (muletas, bastones, andadores) o de movilidad con movilidad sobre ruedas (sillas de ruedas manuales o eléctricas, autopropulsadas o no) más que en la calidad del movimiento. Las diferencias entre los niveles I y II no son tan marcadas entre los otros niveles, particularmente para los niños menores de 2 años.

La versión expandida de la GMFCS (2007) incluye la clasificación de pacientes en un rango de edad entre los 12 y los 18 años y en los que se enfatizan los conceptos inherentes a la clasificación internacional de funciones, discapacidad y salud (ICF). Alentamos a los usuarios de esta escala para que el paciente manifieste o reporte el impacto del ambiente y los factores personales que afecten su función. El objetivo de la GMFCS es determinar cuál nivel representa mejor las habilidades y limitaciones del niño/joven sobre su funcionamiento motor grueso. El énfasis de esta clasificación se basa en el desempeño habitual que tiene el niño/joven en el hogar, la escuela y lugares en la comunidad, en lugar de hacerlo en lo que se supone que niños/jóvenes lograrían realizar al máximo de sus capacidades o habilidades. Por lo tanto, es importante clasificar el desempeño actual de la función motora gruesa y no incluir juicios acerca de la calidad del movimiento o pronóstico de mejoramiento.

En el grupo de edad de niños mayores de seis años, en cada nivel se define cuál es el método de movilidad más característico de cada uno de ellos para la ejecución de la función motora como la característica más importante de la clasificación. La descripción de las habilidades funcionales y las limitaciones propias de cada grupo de edad son amplias y no es la intención de esta escala describir cada aspecto de la función del niño o el joven, se alienta a los usuarios de la escala que se interroge al niño-joven sobre el impacto que tengan los aspectos y

ambientales que afecte su función. Por ejemplo, un niño con hemiparesia no es capaz de gatear o de arrastrarse, sin embargo continúa perteneciendo al nivel I si satisface las características de este nivel. Esta es una escala ordinal, por lo que se clasifica de la misma manera a los niños como a los jóvenes y se conserva el mismo número de niveles para cada grupo de edad intentando que en cada grupo se describa de manera fidedigna la función motora gruesa. El resumen de las características de cada nivel y las diferencias entre los niveles permite guiar la selección del nivel más cercano a las características de cada niño/joven.

Se reconoce que las manifestaciones de la función motora gruesa son dependientes de la edad, particularmente en la infancia y la niñez. Para cada nivel, existe una descripción diferente de acuerdo a grupo de edad. En los niños menores de dos años, se debe considerar la edad corregida si estos son niños pre-término. Las descripciones para los niños de 6-12 años y de 12-18 años reflejan el impacto potencial de factores ambientales (distancias en la escuela y la comunidad) así como factores personales (demanda energética y preferencias sociales) sobre los métodos de movilidad.

Se ha realizado un esfuerzo para enfatizar las habilidades en lugar de las limitaciones. Como principio general; la función motora gruesa que realizan los niños o jóvenes debe describir el nivel que lo clasifica o el grupo superior a este, en caso de no cumplir con dichas actividades se clasifica en el grupo debajo del nivel de función en el que inicialmente se había colocado.

DEFINICIONES OPERATIVAS

Grúa o andador con soporte de peso: dispositivo para movilidad que sujeta la pelvis y el tronco, el niño/joven debe ser colocado en el andador por otra persona.

Dispositivo manual auxiliar de la marcha: bastones, muletas, andadores de apertura anterior o posterior, no soportan el peso del tronco durante la marcha.

Asistencia física: persona que asiste manualmente al niño/joven para moverlo.

Movilidad eléctrica o motorizada: el niño/joven activa controles eléctricos con un control de mando (switch) o palanca (joystick) lo que le permite una movilidad independiente (sillas de ruedas, scooters).

Silla de ruedas manual o autopropulsada: el niño/joven es capaz de utilizar los brazos, las manos o los pies para propulsar las ruedas y lograr un desplazamiento.

Transportador: una persona empuja el dispositivo de movilidad (silla de ruedas, carriolas) para desplazar al niño/joven de un lugar a otro.

Marcha independiente: niño/joven que no necesita de asistencia física o de un dispositivo de movilidad para su desplazamiento. Puede utilizar órtesis.

Movilidad sobre ruedas: cualquier tipo de dispositivo que permite la movilidad (carriolas, silla de ruedas manual o motorizada).

GENERALIDADES DE CADA NIVEL

NIVEL I	-	Camina sin restricciones
NIVEL II	-	Camina con limitaciones
NIVEL III	-	Camina utilizando un dispositivo manual auxiliar de la marcha
NIVEL IV	-	Auto-movilidad limitada, es posible que utilice movilidad motorizada
NIVEL V	-	Transportado en silla de ruedas

DIFERENCIAS ENTRE LOS NIVELES

Diferencias entre los niveles I y II: comparados contra los niños y jóvenes del grupo I, los pacientes del grupo II tienen limitaciones para caminar largas distancias y mantener el equilibrio; es posible que necesiten un dispositivo manual para auxiliar la marcha cuando recién inicia el aprendizaje de la actividad, pueden utilizar dispositivos con ruedas para viajar largas distancias, en exteriores o en la comunidad, para subir y bajar escaleras necesitan de puntos de apoyo con el pasamanos, no son tan capaces de correr o saltar.

Diferencias entre los niveles II y III: los niños y jóvenes del nivel II son capaces de caminar sin necesidad de dispositivos manuales auxiliares de la marcha después de los cuatro años de edad (aunque algunas veces deseen utilizarlo). Niños y jóvenes del nivel III necesitan el dispositivo manual auxiliar de la marcha dentro de espacios interiores y silla de ruedas para espacios exteriores y en la comunidad.

Diferencias entre los niveles III y IV: niños y jóvenes del nivel III pueden sentarse por sí mismos o requerir auxilio mínimo de manera ocasional, son capaces de caminar con un dispositivo manual auxiliar de la marcha y son más independientes para las transferencias en bipedestación. Niños y jóvenes del nivel IV pueden moverse de forma limitada, se mantienen sentados con apoyo y habitualmente son transportados en silla de ruedas manual o eléctrica.

Diferencias entre los niveles IV y V: niños y jóvenes del nivel V tienen limitaciones severas para el control de la cabeza y el tronco y requieren de grandes recursos tecnológicos para asistirlos. La auto-movilidad se realiza solo si el paciente es capaz de aprender a usar una silla de ruedas eléctrica.

Clasificación de la Función Motora Gruesa – Extendida y Revisada (GMFCS – E & R)

ANTES DE LOS 2 AÑOS

NIVEL I: el niño se mueve desde y hacia la posición de sentado y se sienta en el suelo libremente, y puede manipular objetos con las dos manos. Se arrastra o gatea sobre manos y rodillas, empuja con los brazos para colocarse en bipedestación y realiza marcha sujetándose de los muebles. Habitualmente logran la marcha entre los 18 meses y los 2 años de edad sin necesitar un dispositivo manual auxiliar de la marcha.

NIVEL II: el niño se mantiene sentado en el suelo pero utiliza las manos para apoyarse y mantener el equilibrio. Se arrastra sobre el estómago o gatea con manos y rodillas, empuja con los brazos para colocarse en bipedestación y realiza marcha sujetándose de los muebles.

LEVEL III: el niño se mantiene sentado en el suelo con soporte en la región lumbar. Se rueda y logra arrastrarse boca abajo y hacia adelante.

NIVEL IV: el niño controla la cabeza pero requiere soporte en el tronco para mantenerse sentado. Rueda en decúbito supino y pueden rodar a decúbito prono.

NIVEL V: gran limitación del control voluntario. Son incapaces de sostener la cabeza y el tronco en posiciones anti-gravitatorias en prono y en posición de sentado. Requieren asistencia para rodar.

ENTRE LOS 2 Y LOS 4 AÑOS

NIVEL I: el niño se mantiene sentado en el suelo y es capaz de manipular objetos con las dos manos. No requieren asistencia de un adulto para pararse y sentarse. El niño camina, como método preferido de movilidad sin necesidad de un dispositivo manual auxiliar de la marcha.

NIVEL II: el niño se mantiene sentado en el suelo pero puede tener dificultad para mantener el equilibrio si utiliza las dos manos para manipular objetos, no requiere la asistencia de un adulto para sentarse y levantarse. Se empuja con las manos para colocarse de pie sobre una superficie estable. El niño gatea con movimiento recíproco de sus manos y rodillas, camina

sujetándose de los muebles o con un dispositivo manual auxiliar de la marcha como método preferido de movilidad.

NIVEL III: el niño se mantiene sentado frecuentemente en posición de "W" (flexión y rotación interna de caderas y rodillas), y puede que requiera de la asistencia de un adulto para sentarse. Se arrastra sobre su estómago o gatea sobre sus manos y rodillas (a menudo sin movimiento recíproco de las piernas como método primario de auto-movilidad). El niño empuja sobre una superficie estable para colocarse de pie, puede caminar distancias cortas con un dispositivo manual auxiliar de la marcha en espacios interiores, requieren asistencia de un adulto para cambiar de dirección y girar.

NIVEL IV: al niño se le tiene que sentar, es incapaz de mantener la alineación y el equilibrio sin utilizar las manos para apoyarse. Frecuentemente requiere equipo para adaptar y mantener la posición de sentado y de bipedestación. La auto-movilidad en distancias cortas (en el interior de una habitación) lo realiza rodando, arrastrándose sobre el estómago o gateando sobre sus manos y rodillas sin movimiento recíproco de las piernas.

NIVEL V: existe una limitación severa del movimiento voluntario y el niño es incapaz de sostener la cabeza y el tronco en posiciones anti-gravitatorias, toda función motora es limitada. Las limitaciones para sentarse y ponerse de pie no son compensadas con el uso de dispositivos tecnológicos y el niño no tiene una forma de movimiento independiente y tiene que ser transportado. Algunos niños pueden utilizar una silla de ruedas eléctrica con grandes adaptaciones.

ENTRE LOS 4 Y 6 AÑOS

NIVEL I: el niño es capaz de sentarse o levantarse de una silla o del suelo sin necesidad de utilizar las manos para apoyarse. El niño es capaz de caminar en interiores y exteriores, sube escaleras. Puede intentar saltar y correr.

NIVEL II: el niño se mantiene sentado en una silla con las manos libres para manipular objetos. Puede levantarse desde el suelo y de una silla para ponerse de pie pero frecuentemente necesita de una superficie estable para apoyarse con los brazos. El niño camina sin necesitar un dispositivo manual auxiliar de la marcha en interiores y en distancias cortas o espacios abiertos con superficie regular, utiliza escaleras apoyándose en los pasamanos. No corre, no salta.

NIVEL III: el niño se mantiene sentado en una silla pero requiere soporte pélvico o del tronco para maximizar la función manual. Puede sentarse o levantarse de una silla usando una superficie estable para empujar o jalar con sus brazos con apoyo de los brazos. Camina con un dispositivo manual auxiliar de la marcha en superficies regulares y sube escaleras con asistencia de un adulto; con frecuencia tienen que ser transportados en espacios abiertos o terreno irregular o en distancias largas.

NIVEL IV: el niño se mantiene sentado en una silla pero necesita adaptaciones para mejorar el control de tronco y maximizar el uso de las manos. El niño puede sentarse y levantarse de una silla con asistencia de un adulto o de una superficie estable para empujar o jalar con sus brazos. Es posible que camine distancias cortas con una andadera o la supervisión de un adulto pero se les dificulta girar y mantener el equilibrio en superficies irregulares. El niño tiene que ser transportado en la comunidad, pueden lograr auto-movilidad con dispositivos motorizados.

NIVEL V: las limitaciones físicas no permiten la actividad voluntaria y el control del movimiento para mantener la cabeza y el tronco en posiciones anti-gravitatorias. Todas las áreas de la función motora son limitadas y las limitaciones para mantenerse sentado o en bipedestación no se compensan completamente con equipo o ayudas tecnológicas. En el nivel V, el niño no tiene forma de moverse de manera independiente y tiene que ser transportado no realiza actividades propositivas y tiene que ser transportado. Algunos niños pueden utilizar auto-movilidad motorizada con grandes adaptaciones.

ENTRE LOS 6 Y LOS 12 AÑOS

NIVEL I: el niño camina en la casa, la escuela, exteriores y la comunidad. Son capaces de caminar cuesta arriba y cuesta abajo sin asistencia física y utiliza las escaleras sin sujetarse de los pasamanos, pueden correr y saltar pero la velocidad, equilibrio y coordinación en la actividad están limitados. Es posible que el niño pueda involucrarse en actividades deportivas dependiendo de sus intereses y el medio ambiente.

NIVEL II: el niño camina en la mayoría de las condiciones, puede manifestar dificultad o perder el equilibrio al caminar grandes distancias, en terrenos irregulares, inclinados, en lugares muy concurridos, espacios pequeños o mientras cargan objetos. Los niños ascienden y descienden escaleras tomados de los pasamanos o con asistencia de un adulto si no hay pasamanos. En espacios exteriores y la comunidad el niño puede caminar con dispositivos manuales auxiliares de la marcha o requerir la asistencia de un adulto o utilizar dispositivos de movilidad sobre ruedas para desplazarse grandes distancias. Tienen una habilidad mínima para correr o saltar, necesitan adaptaciones para participar en algunas actividades o para incorporarse a deportes.

NIVEL III: el niño camina utilizando un dispositivo manual auxiliar de la marcha para la mayoría de los espacios interiores. En sedestación, el niño puede requerir un cinturón para mejorar la alineación pélvica y el equilibrio. Los cambios de sentado-parado o parado-sentado pueden requerir la asistencia de una persona o el apoyo sobre una superficie para soporte. Para largas distancias el niño utiliza silla de ruedas. El niño puede usar escaleras sujetándose de los pasamanos con supervisión o asistencia de un adulto. Las limitaciones para caminar pueden necesitar de adaptaciones que permitan que el niño se integre a actividades físicas o deportivas en una silla de ruedas manual o dispositivos motorizados.

NIVEL IV: el niño usa métodos de movilidad que requieren de la asistencia física o dispositivos motorizados en la mayoría de las situaciones. Requieren adaptaciones en el tronco y la pelvis para mantenerse sentados y asistencia física para las transferencias. En casa el niño se desplaza en el piso (rodando, arrastrándose o gateando), camina distancias cortas con asistencia física o dispositivos motorizados. Si se le coloca dentro de un dispositivo, es posible que el niño camine en la casa o la escuela. En la escuela, espacios exteriores y la comunidad, el niño debe ser transportado en silla de ruedas o dispositivos motorizados. Las limitaciones en la movilidad requieren de grandes adaptaciones para permitir la participación en actividades físicas y deportivas que incluyan asistencia física y dispositivos motorizados.

NIVEL V: el niño es transportado en silla de ruedas en todo tipo de situación, tienen limitaciones para mantener cabeza y tronco en posiciones anti-gravitatorias y sobre el control del movimiento de las extremidades. La asistencia tecnológica se utiliza para mejorar la alineación de la cabeza, la posición de sentado y de bipedestación o la movilidad sin que se compensen por completo dichas limitaciones. Las transferencias requieren asistencia física total de un adulto. En casa, es posible que el niño se desplace distancias cortas sobre el piso o tenga que ser transportado por un adulto. El niño puede lograr la auto-movilidad en equipos motorizados con adaptaciones extensas que mantengan la posición de sentado y faciliten el control del desplazamiento. Las limitaciones en la movilidad requieren de adaptaciones que permitan la participación en actividades físicas y deportivas que incluyan la asistencia tecnológica y la asistencia física.

ENTRE LOS 12 Y 18 AÑOS

NIVEL I: el joven camina en la casa, la escuela, exteriores y la comunidad. Tiene la habilidad de caminar cuesta arriba y cuesta abajo sin asistencia física y usar escaleras sin utilizar los pasamanos. Puede correr y saltar pero la velocidad, el equilibrio y la coordinación pueden ser limitados. Participa en actividades físicas y deportivas dependiendo de la elección personal y el medio ambiente.

NIVEL II: el joven camina en la mayoría de las condiciones. Factores ambientales (terreno irregular, inclinado, distancias largas, demandas de tiempo, clima e integración social con sus pares) y personales pueden influenciar las opciones de movilidad. En la escuela o el trabajo, el joven puede caminar utilizando un dispositivo manual auxiliar de la marcha por seguridad. En los exteriores y la comunidad es posible que utilice una silla de ruedas para viajar largas distancias. Utiliza escaleras tomándose de los pasamanos o con asistencia física. Puede necesitar adaptaciones para incorporarse a actividades físicas o deportivas.

NIVEL III: el joven es capaz de caminar utilizando un dispositivo manual auxiliar de la marcha. Comparado con los individuos de otros niveles, el joven del nivel III puede elegir entre una variedad de métodos de movilidad dependiendo de sus habilidades físicas o de factores ambientales o personales. Cuando está sentado, puede requerir de un cinturón para mejorar su equilibrio y alineación pélvica. Los cambios de sentado-parado y parado-sentado requieren asistencia física o de una superficie para llevarse a cabo. En la escuela, puede propulsar una silla de ruedas o un dispositivo motorizado. En exteriores tienen que ser transportados en silla de ruedas o utilizar un dispositivo motorizado. Pueden utilizar escaleras sujetándose de los pasamanos con supervisión o requerir asistencia física. Las limitaciones para caminar pueden requerir de adaptaciones para integrarse a actividades físicas o deportivas ya sea con silla de ruedas autopropulsada o movilidad motorizada.

NIVEL IV: el joven utiliza silla de ruedas en la mayoría de las condiciones con adaptaciones para la alineación pélvica y el control de tronco. Requiere la asistencia de una o dos personas para ser transferido. Puede tolerar su peso sobre las piernas y mantenerse de pie para algunas transferencias estando de pie. En interiores el joven puede caminar distancias cortas con asistencia física, usar silla de ruedas o una grúa. Son capaces de manejar una silla de ruedas motorizada, si no cuentan con una tienen que ser transportados en una silla de ruedas propulsada por otra persona. Las limitaciones en la movilidad requieren adaptaciones para permitir la participación en actividades físicas o deportivas que incluyan dispositivos motorizados y/o asistencia física.

NIVEL V: el joven tiene que ser transportado en silla de ruedas propulsada por otra persona en todas las condiciones. Tienen limitaciones para mantener la cabeza y el tronco en posiciones anti-gravitatorias y en el control del movimiento de las extremidades. Requieren de asistencia tecnológica para mantener la alineación de la cabeza, la posición de sentado y de pie y las limitaciones del movimiento no son compensadas en su totalidad con dispositivos auxiliares. Requieren asistencia física de 1 o 2 personas o de una grúa para las transferencias. Pueden lograr la auto-movilidad con dispositivos modificados o con grandes adaptaciones para mantener al joven en posición de sentado. Las limitaciones de la movilidad requieren de asistencia física y dispositivos motorizados para permitir la participación en actividades físicas y deportivas.

Anexo II: Versión española del Pediatric Evaluation Disability Inventory (PEDI)

VERSION ESPAÑOLA DEL PEDIATRIC EVALUATION DISABILITY INVENTORY (PEDI)

PARTE I: HABILIDADES FUNCIONALES

DOMINIO DE AUTOCUIDADOS. Señalar lo que corresponda en cada ítem (0= incapaz; 1= capaz)

A. CONSISTENCIA DE LOS ALIMENTOS		41. Se pone camisetas, vestidos o Jersey.	0 1
1. Come alimentos triturados tipo puré o papillas.	0 1	42. Se pone y se quita prendas abiertas por delante sin cierres.	0 1
2. Come alimentos semitriturados.	0 1	43. Se pone y se quita prendas abiertas por delante con cierres.	0 1
3. Come alimentos troceados.	0 1		
4. Come alimentos de todo tipo de consistencia.	0 1		
B. USO DE UTENSILIOS			
5. Come con las manos.	0 1	J. CIERRES	
6. Coge la cuchara y se la lleva a la boca.	0 1	44. Intenta ayudar con los cierres.	0 1
7. Utiliza correctamente la cuchara.	0 1	45. Sube y baja cremalleras sin engancharlas ni desengancharlas.	0 1
8. Utiliza correctamente el tenedor.	0 1	46. Se abrocha y desabrocha los cierres automáticos.	0 1
9. Utiliza el cuchillo para untar la mantequilla en el pan o para cortar alimentos blandos.	0 1	47. Se abrocha y desabrocha botones.	0 1
C. USO DE OBJETOS PARA BEBER		48. Engancha, sube, baja y desengancha las cremalleras.	0 1
10. Sostiene y usa una botella o vaso con pitirro.	0 1	K. PANTALONES	
11. Sostiene un vaso aunque cuando intenta beber gotea.	0 1	49. Ayuda metiendo la pierna por los pantalones.	0 1
12. Sujeta el vaso con las dos manos con seguridad.	0 1	50. Se quita pantalones con cintura elástica.	0 1
13. Sujeta el vaso con una mano con seguridad.	0 1	51. Se pone pantalones con cintura elástica.	0 1
14. Se sirve líquidos de una jarra o Tetra Brik.	0 1	52. Se quita pantalones incluyendo el desabrochado.	0 1
D. HIGIENE DENTAL		53. Se pone pantalones incluyendo el abrochado.	0 1
15. Abre la boca para que le laven los dientes.	0 1	L. ZAPATOS Y CALCETINES.	
16. Sostiene el cepillo de dientes con la mano.	0 1	54. Se quita calcetines y zapatos desatados.	0 1
17. Se cepilla los dientes pero no minuciosamente.	0 1	55. Se pone zapatos desatados.	0 1
18. Se lava los dientes minuciosamente.	0 1	56. Se pone los calcetines.	0 1
19. Prepara el cepillo y la pasta de dientes.	0 1	57. Se pone zapatos en el pie correcto y sabe usar cierres de velcro.	0 1
E. PEINADO		58. Se ata los cordones.	0 1
20. Sujeta la cabeza mientras le peinan.	0 1	M. ASEO (Manejo de la ropa, del váter y limpieza solamente)	
21. Se lleva el cepillo o el peine al pelo.	0 1	59. Ayuda con el manejo de la ropa.	0 1
22. Se cepilla o peina el pelo.	0 1	60. Intenta limpiarse después de ir al váter.	0 1
23. Se desenreda el pelo.	0 1	61. Se sienta en la taza del váter, coge el papel higiénico y tira de la cadena.	0 1
F. CUIDADO NASAL		62. Se quita y pone la ropa después de ir al baño.	0 1
24. Deja que le limpien la nariz.	0 1	63. Se limpia minuciosamente después de hacer de vientre.	0 1
25. Se suena la nariz cuando le sujetan el pañuelo.	0 1	N. CONTROL DE VEJIGA. (Puntúa -1 si el niño ha conseguido previamente la habilidad)	
26. Se suena la nariz en el pañuelo cuando se le indica.	0 1	64. Avisa cuando tiene mojado el pañal o la braguita.	0 1
27. Se suena la nariz en el pañuelo sin que se le indique.	0 1	65. En ocasiones avisa de que necesita orinar (durante el día).	0 1
28. Se suena y se limpia la nariz en el pañuelo de forma independiente.	0 1	66. Avisa siempre y con tiempo de que necesita orinar (durante el día).	0 1
G. LAVADO DE MANOS		67. Va sólo al baño a orinar (durante el día).	0 1
29. Coloca las manos para que se las laven.	0 1	68. Permanece seco día y noche.	0 1
30. Se frota las manos para lavárselas.	0 1	O. CONTROL DEL INTESTINO (Puntúa -1 si el niño ha conseguido previamente la habilidad)	
31. Abre y cierra el grifo y coge el jabón.	0 1	69. Avisa de que hay que cambiarse el pañal.	0 1
32. Se limpia las manos minuciosamente.	0 1	70. En ocasiones avisa de que necesita hacer de vientre (durante el día).	0 1
33. Se seca las manos minuciosamente.	0 1	71. Avisa siempre y con tiempo que necesita hacer de vientre (durante el día).	0 1
H. LAVADO DE CARA Y CUERPO		72. Distingue entre ganas de orinar y ganas de hacer de vientre.	0 1
34. Intenta lavarse alguna parte del cuerpo.	0 1	73. Va sólo al baño a hacer de vientre, no tiene problemas de control.	0 1
35. Se limpia minuciosamente partes del cuerpo sin incluir la cara.	0 1		
36. Se enjabona (y enjabona la esponja si la usa)	0 1		
37. Se seca el cuerpo minuciosamente.	0 1		
38. Se lava y seca la cara minuciosamente.	0 1		
I. PRENDAS DE APERTURA FRONTAL			
39. Ayuda metiendo el brazo por la manga de la camisa.	0 1		
40. Se quita una camiseta, vestido o un jersey (prendas sin cierres).	0 1		

PUNTUACION TOTAL AUTOCUIDADOS _____

DOMINIO DE MOVILIDAD. Señalar lo que corresponda en cada ítem (0= Incapaz; 1= capaz)

A. TRANSFERENCIAS EN EL VÁTER		30. Se mueve entre varias habitaciones con dificultad (se cae, lento para su edad).	0 1
1. Se sienta con ayuda de un cuidador o con un dispositivo de ayuda	0 1	31. Se mueve entre varias habitaciones sin dificultad.	0 1
2. Se mantiene sentado sin ayuda en el váter o en el orinal	0 1	32. Recorre 15 metros dentro de casa, abriendo y cerrando puertas interiores y exteriores	0 1
3. Se sienta y se levanta de un váter bajo u orinal	0 1		
4. Se sienta y se levanta de un váter de tamaño normal	0 1		
5. Se sienta y se levanta de un váter de tamaño normal sin necesidad de ayudarse con los brazos.	0 1		
B. TRANSFERENCIAS EN UNA SILLA/SILLA DE RUEDAS		H. MOVILIDAD DE INTERIORES: SUJECCION Y TRANSPORTE DE OBJETOS	
6. Se sienta con ayuda de un cuidador o un dispositivo de ayuda	0 1	33. Mueve un objeto de sitio de manera intencionada.	0 1
7. Se mantiene sentado en una silla o banco.	0 1	34. Arrastra un objeto por el suelo	0 1
8. Se sienta y se levanta de una sillita o banquito bajo.	0 1	35. Transporta objetos pequeños con una mano.	0 1
9. Se sienta y se levanta de una silla de altura normal o de una silla de ruedas con ayuda de los brazos.	0 1	36. Transporta objetos grandes para lo que necesita las dos manos.	0 1
10. Se sienta y se levanta de una silla sin necesidad de ayudarse con los brazos.	0 1	37. Transporta objetos frágiles o que se puedan derramar.	0 1
C. TRANSFERENCIAS EN EL COCHE		I. MOVILIDAD DE EXTERIORES: MÉTODOS	
11. Se mueve en el interior del coche, se sube y se baja del asiento	0 1	38. Camina pero agarrado a objetos, al cuidador o con algún dispositivo de ayuda.	0 1
12. Entra y sale del coche con poca ayuda o instrucción.	0 1	39. Camina sin ayudas.	0 1
13. Entra y sale del coche sin ayuda ni instrucción	0 1		
14. Se pone el cinturón de seguridad del asiento y/o las correas de seguridad de la silla.	0 1	J. DESPLAZAMIENTO FUERA DE CASA: DISTANCIA/VELOCIDAD (Puntúa =1 si ya se ha conseguido)	
15. Entra y sale del coche y abre y cierra la puerta del coche	0 1	40. Recorre 3-15 metros (1-5 coches de distancia)	0 1
		41. Recorre 15-30 metros (5-10 coches de distancia)	0 1
		42. Recorre 30-45 metros	0 1
		43. Recorre más de 45 metros pero con dificultad (tropezando o lento para su edad).	0 1
		44. Recorre más de 45 metros sin dificultad.	0 1
D. MOVILIDAD Y TRANSFERENCIAS EN LA CAMA		K. DESPLAZAMIENTO FUERA DE CASA: SUPERFICIES	
16. Desde la posición de tumbado puede sentarse sólo en la cama o en la cuna.	0 1	45. Se desplaza por superficies lisas o con desniveles rebajados	0 1
17. Puede sentarse en la cama y tumbarse.	0 1	46. Se desplaza por superficies ligeramente desniveladas (pavimento agrietado)	0 1
18. Se tumba y sale de la cama sólo, ayudándose de los brazos.	0 1	47. Se desplaza por superficies irregulares con baches (grava, césped...)	0 1
19. Se tumba y levanta de la cama sin ayudarse de los brazos	0 1	48. Sube y baja pendientes o rampas	0 1
		49. Sube y baja los bordillos de la acera	0 1
E. MOVILIDAD EN LA BAÑERA		L. SUBIDA DE ESCALERAS (Puntúa = 1 si el niño ha conseguido previamente la habilidad)	
20. Se sienta en la bañera o en el lavabo ayudado por el cuidador o dispositivo.	0 1	50. Sube arrastrándose o gateando parte de un tramo de escaleras (1-11 escalones)	0 1
21. Se maneja dentro de la bañera sin ayuda.	0 1	51. Sube arrastrándose o gateando un tramo completo de escaleras (12- 15 escalones)	0 1
22. Trepa, se balancea y se deja caer para entrar y salir de la bañera	0 1	52. Sube andando parte de un tramo de escaleras.	0 1
23. Se sienta y se pone de pie estando dentro de la bañera	0 1	53. Sube andando todo un tramo de escaleras pero con dificultad (lento para su edad)	0 1
24. Entra y sale de una bañera normal de manera independiente	0 1	54. Sube andando un piso entero sin dificultad	0 1
F. METODOS DE MOVILIDAD EN INTERIORES (Puntúa =1 si ya se ha conseguido)		M. BAJADA DE ESCALERAS (Puntúa = 1 si el niño ha conseguido previamente la habilidad)	
25. Se voltea, se desliza, gatea, o se arrastra por el suelo.	0 1	55. Baja arrastrándose o gateando parte de un tramo de escaleras (1-11 escalones).	0 1
26. Camina pero agarrándose a los muebles, paredes, cuidadores o dispositivos de ayuda.	0 1	56. Baja arrastrándose o gateando todo un tramo de escaleras (12- 15 escalones)	0 1
27. Camina sin ayudas.	0 1	57. Baja andando parte de un tramo de escaleras.	0 1
		58. Baja andando todo un tramo de escaleras pero con dificultad (lento para su edad)	0 1
		59. Baja andando un tramo de escaleras entero sin dificultad	0 1
G. MOVILIDAD DE INTERIORES: DISTANCIA/VELOCIDAD(Puntúa =1 si ya se ha conseguido)			
28. Se mueve por una habitación pero con dificultad (se cae y/o lento para su edad).	0 1		
29. Se mueve por una habitación sin dificultad.	0 1		

PUNTACION TOTAL MOVILIDAD _____

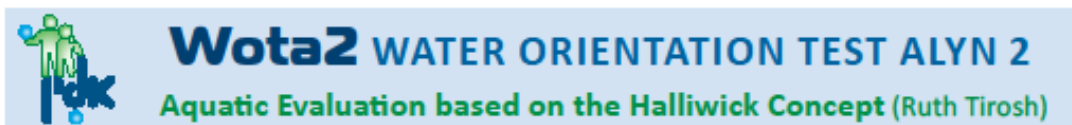
DOMINIO DE FUNCIÓN SOCIAL. Señalar lo que corresponda en cada ítem (0= Incapaz; 1= capaz)

A. COMPRENSION DE PALABRAS		30. Durante el juego el niño puede sugerir pasos nuevos o diferentes o responder a una sugerencia del adulto con otra idea	0 1
1.	Se orienta hacia el sonido		0 1
2.	Entiende el "no"; Reconoce su nombre o el de gente familiar.		0 1
3.	Entiende 10 palabras		0 1
4.	Entiende el significado cuando se le habla acerca de las relaciones entre personas y objetos que son visibles		0 1
5.	Entiende el significado cuando se le habla acerca de tiempo y una secuencia de acontecimientos.		0 1
B. COMPRENSION DE LA COMPLEJIDAD DE LAS FRASES		G. INTERACCION CON NIÑOS DE SU EDAD	
6.	Entiende frases cortas acerca de objetos y gente familiar	31.	Es consciente de la presencia de otros niños, por lo que gestucula y vocaliza
7.	Entiende órdenes sencillas con palabras que describen gente o cosas	32.	Interacciona con otros niños durante períodos cortos
8.	Entiende instrucciones que describen donde está algo	33.	Intenta elaborar planes simples para una actividad de juego con otro niño.
9.	Entiende órdenes que conllevan dos pasos, usando sí/entonces, antes/después, primero/segundo ,etc.	34.	Planea y lleva a cabo actividades con otros niños; el juego es continuo y completo
10.	Entiende dos frases que tratan del mismo asunto pero tienen diferente forma	35.	Participa en actividades o juegos que tienen reglas
C. USO FUNCIONAL DE LA COMUNICACIÓN		H. JUEGO CON OBJETOS	
11.	Nombra cosas.	36.	Manipula juguetes, objetos y partes del cuerpo con intención
12.	Usa palabras o gestos específicos para dirigirse o pedir algo a otra persona.	37.	Utiliza objetos reales o de juguete en juegos simples e imaginados
13.	Busca información haciendo preguntas.	38.	Junta materiales para crear algo
14.	Describe un objeto o una acción.	39.	Realiza juegos simbólicos utilizando cosas que el niño conoce
15.	Habla acerca de sus sentimientos o pensamientos.	40.	Realiza juegos simbólicos imaginados
D. COMPLEJIDAD DE LA COMUNICACIÓN EXPRESIVA		I. INFORMACION SOBRE SI MISMO	
16.	Utiliza gestos con un claro significado	41.	Sabe decir su nombre
17.	Utiliza una sola palabra con significado	42.	Sabe decir su nombre y apellido
18.	Utiliza dos palabras juntas con significado	43.	Proporciona el nombre y la descripción de los miembros de su familia
19.	Utiliza frases de 4-5 palabras	44.	Sabe decir la dirección completa de su domicilio; si está en el hospital el nombre del mismo y el número de habitación
20.	Conecta dos o mas pensamientos para contar una historia simple	45.	Sabe indicarle a un adulto como volver a casa o a la habitación del hospital
E. RESOLUCION DE PROBLEMAS		J. ORIENTACION EN EL TIEMPO	
21.	Intenta mostrarte el problema o comunicarte que hay que hacer para resolver el problema	46.	Tiene conciencia de manera general sobre el horario de comidas y rutinas diarias
22.	Hay que ayudarlo inmediatamente si tiene algún problema para que su comportamiento no se altere.	47.	Tiene conciencia sobre los acontecimientos habituales durante la semana
23.	Si algún problema le preocupa el niño puede pedir ayuda y esperar un rato a ser ayudado	48.	Maneja conceptos de tiempo simples
24.	En situaciones normales el niño puede describir el problema y sus sentimientos con detalles (normalmente no lo soluciona)	49.	Asocia un tiempo determinado con acciones / eventos
25.	Cuando se enfrenta a algún problema cotidiano, el niño puede unirse al adulto y buscar una solución.	50.	Normalmente mira el reloj o pregunta la hora para seguir un horario
F. JUEGO INTERACTIVO SOCIAL (ADULTOS)		K. TAREAS DOMESTICAS	
26.	Muestra conciencia e interés por otros	51.	Comienza a ayudar en el cuidado de sus pertenencias si se le dan constantes instrucciones.
27.	Inicia una rutina de juego con el que está familiarizado	52.	Comienza a ayudar con tareas domésticas y simples si se le dan constantes instrucciones.
28.	Participa en un juego simple respetando su turno	53.	Ocasionalmente inicia la rutina del cuidado de sus pertenencias. Puede que requiera ayuda física o que le recuerden que lo tiene que terminar.
29.	Intenta imitar la acción previa de un adulto durante un juego	54.	Ocasionalmente inicia la realización de tareas domésticas simples. Puede que requiera ayuda física o que le recuerde que lo tiene que terminar.
		55.	Normalmente inicia y lleva a cabo al menos una tarea doméstica que incluya varios pasos y decisiones; puede requerir ayuda física.
		L. AUTOPROTECCION	
		56.	Demuestra precaución con las escaleras
		57.	Demuestra precaución adecuada con los objetos calientes y afilados.

58. No necesita que le recuerden las normas de seguridad, cuando cruza la calle en presencia de un adulto	0 1	61. El niño puede jugar de manera segura en casa sin ser vigilado constantemente.	0 1
59. Sabe que no tiene que aceptar comida, dinero ni montarse en ningún vehículo con desconocidos.	0 1	62. Sale fuera de casa, en un entorno conocido, con supervisión ocasional para su seguridad	0 1
60. Cruza una calle concurrida de manera segura sin un adulto.	0 1	63. Cumple las normas y expectativas del colegio y de la comunidad	0 1
		64. Explora y se desenvuelve en la comunidad sin supervisión	0 1
		65. Compra en una tienda del barrio sin ayuda	0 1
M. FUNCIÓN EN LA COMUNIDAD			

PUNTUACIÓN TOTAL FUNCION SOCIAL _____

Anexo III: Water Orientation Test of Alyn (WOTA)



Item	Mental Adjustment	Score	Comments
1A	General Mental Adjustment to the water (MA)		
2B	Blowing bubbles through the mouth (over 5 sec.) (MA)		
3B	Blowing bubbles through the nose (over 5 sec.) (MA)		
4B	Blowing bubbles with face/head immersed (over 5 sec.) (MA)		
5B	Rhythmically exhaling while moving (10 times, face/head are immersed) (MA)		
6B	Exhaling alternately, from nose and mouth (3 consecutive cycles, nose and mouth are immersed) (MA)		
7C	Entering the water (sit on deck, arms & head lead) (MA)		
8C	Getting out of the water (hands push body up on deck, rotate body to sit) (MA)		
9C	Chair (Box) Position (Sitting in the water, for 20 sec.) (BIS) (MA)		
10C	Progression along pool edge using hands (3 m) (MA)		
11C	Walking across the pool (6 m) (MA)		
12C	Jumping across the pool (6 m) (MA)		
13C	Jumping and ducking in & out of water (5 times)(MA)		

Item	Skills – Balance Control & Movement	Score	Comments
14C	Change position from standing to back floating (TR)		
15C	Static back float for 5 sec. (BIS)		
16C	Change position from back floating to standing (TR)		
17C	Prone gliding for 5 sec. (head is immersed) (BIS)		
18C	Change position from prone floating to standing (TR)		
19C	Right Longitudinal Rotation (change position from back to prone to back float) (LR)		
20C	Left Longitudinal Rotation (change position from back to prone to back float) (LR)		
21C	Combined Rotation (change position from standing in the water or sitting on deck to prone and longitudinal rotation on back) (CR)		
22C	Combined Rotation (change position from back to prone floats to standing position) (CR)		
23C	Submerging - touch pool floor with both hands (swimmer starts at chest water level, feet disengaged from the floor) (UP)		
24D	Simple progression on the back (using simple propulsive movements) (SP)		
25D	Freestyle		
26D	Backstroke (reciprocal)		
27D	Breaststroke		

Total score out of 81	Score in %	Adjusted score (if necessary)		
		Max score possible	Total score	Percentile score after Adjust*

Section	Item #	Graded evaluation
A	1	0 Scared/cries/objects 1 Indifferent 2 Slightly hesitant, enjoys some activities in the water (does not open eyes in the water, some difficulty in disengagement) 3 Happy, relaxed (opens eyes in the water, disengages from instructor)
B	2-6	X Cannot be assessed 0 Does not perform or seems capable but does not cooperate 1 Poor quality performance 2 Moderate quality performance 3 High quality performance
C	7-23	X Cannot be assessed 0 Does not perform or seems capable but does not cooperate 1 Performs the task with the instructor's full support 2 Performs the task with the instructor's partial support 3 Independent, performs the task without the instructor's support. It should be noted under Comments whether the swimmer requires close supervision
D	24-27	X Cannot be assessed 0 Does not perform or seems capable but does not cooperate 1 Swims a distance of 20 meters, with 3 to 7 stops for rest during the swimming 2 Swims a distance of 20 meters, with 1 to 2 stops for rest during the swimming 3 Swims a distance of 20 meters, continuously, with no stops to rest. It should be noted under Comments whether the swimmer requires close supervision

Swimmer's name _____ Date of birth _____

Instructor's name _____ Date _____

Diagnosis _____

Anexo IV: 6 minute walking test (6MWT)

(Affix patient label here)

Patient ID:

Family name:

Given name(s):

Date of birth:

Sex: M F I



Six Minute Walk Test (6MWT) recording form

- Medical history checked
 Medical clearance provided for the patient to participate in exercise testing

Contraindications to 6MWT:

- Resting heart rate > 120 beats / min after 10 minutes rest (relative contraindication)
 Systolic blood pressure > 180 mm Hg +/- diastolic blood pressure > 100 mm Hg (relative contraindication)
 Resting SpO2 < 85% on room air or on prescribed level of supplemental oxygen
 Physical disability preventing safe performance
 No contraindications identified

6MWT 1						Date:	Time:
Supplemental Oxygen						Mobility Aid	
Time mins	BP	SpO2	HR	RPE	Distance walked	Rests / comments	
Rest							
1							
2							
3							
4							
5							
6							
Recovery 1							
2							
Total distance: _____ Symptom recovery: _____ HR recovery: _____ Limiting factor: _____ Was test terminated? <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> Yes If yes: when? _____							
6MWT Termination Criteria: <input type="checkbox"/> Chest pain or angina-like symptoms <input type="checkbox"/> Heart rate > Predicted HR max. <input type="checkbox"/> Evolving mental confusion, light-headedness or incoordination <input type="checkbox"/> Physical or verbal severe fatigue						<input type="checkbox"/> Intolerable dyspnoea, unrelieved by rest <input type="checkbox"/> Persistent SpO2 <85% (Note: pending clinical presentation) <input type="checkbox"/> Abnormal gait pattern (leg cramps, staggering, ataxia) <input type="checkbox"/> Other clinically warranted reason	

(Affix patient label here)

Patient ID:

Family name:

Given name(s):

Date of birth:

Sex: M F I

Six Minute Walk Test (6MWT) recording form

- Medical history checked
 Medical clearance provided for the patient to participate in exercise testing

Contraindications to 6MWT:

- Resting heart rate > 120 beats / min after 10 minutes rest (relative contraindication)
 Systolic blood pressure > 180 mm Hg +/- diastolic blood pressure > 100 mm Hg (relative contraindication)
 Resting SpO₂ < 85% on room air or on prescribed level of supplemental oxygen
 Physical disability preventing safe performance
 No contraindications identified

6MWT 2						Date:	Time:
Supplemental Oxygen						Mobility Aid	
Time mins	BP	SpO ₂	HR	RPE	Distance walked	Rests / comments	
Rest							
1							
2							
3							
4							
5							
6							
Recovery 1							
2							
Total distance: _____ Symptom recovery: _____ HR recovery: _____							
Limiting factor: _____							
Was test terminated? <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> Yes If yes: when?							
6MWT Termination Criteria:							
<input type="checkbox"/> Chest pain or angina-like symptoms						<input type="checkbox"/> Intolerable dyspnoea, unrelieved by rest	
<input type="checkbox"/> Heart rate > Predicted HR max.						<input type="checkbox"/> Persistent SpO ₂ < 85% (Note: pending clinical presentation)	
<input type="checkbox"/> Evolving mental confusion, light-headedness or incoordination						<input type="checkbox"/> Abnormal gait pattern (leg cramps, staggering, ataxia)	
<input type="checkbox"/> Physical or verbal severe fatigue						<input type="checkbox"/> Other clinically warranted reason	