



**UNIVERSIDAD
DE LA FRONTERA**
Facultad de Medicina

Efectividad de la terapia Halliwick sumado a terapia Watsu comparado con Hidroterapia, para mejorar la función motora gruesa y funcionalidad en niños(as) entre 4 a 14 años de edad con parálisis cerebral categorizados en el nivel II y III de la GMFCS en el Instituto de Rehabilitación Infantil de Temuco.

Tesis para optar a grado de Licenciado en Kinesiología

Carrera: Kinesiología

Profesor guía: Fernando Valenzuela A.

Autores: Sebastián Poblete A.
Claudio Pulgar A.
Nicolás Sanhueza M.

RESUMEN

Introducción: La parálisis cerebral es una patología neuromuscular prevalente a nivel mundial. Estudios demuestran que la rehabilitación con Hidroterapia en diferentes modalidades trae muchos beneficios para los pacientes, pero la evidencia es insuficiente a la hora de mezclar las modalidades de Hidroterapia, por lo que se ha propuesto este estudio para contribuir en la rehabilitación de estos pacientes.

Objetivo: Determinar la efectividad de la terapia Halliwick sumada a terapia Watsu como tratamiento en comparación con Hidroterapia, para mejorar la función motora gruesa y funcionalidad en niños(as) entre 4 a 14 años con parálisis cerebral clasificados por la GMFCS en los niveles II y III.

Diseño del estudio: Ensayo clínico controlado aleatorizado con enmascaramiento triple.

Método: El grupo experimental recibirá sesiones de terapia Halliwick sumada a terapia Watsu y el grupo control recibirá Hidroterapia convencional. Ambos grupos recibirán 10 sesiones, 2 veces por semana.

Palabras claves: Parálisis cerebral, Hidroterapia convencional, terapia Watsu, terapia Halliwick, función motora gruesa, GMFM-88 (Gross Motor Function Measure), Wee-FIM.

ABSTRACT

Introduction: Cerebral palsy is a worldwide prevalent neuromuscular pathology. Studies show that rehabilitation with Hydrotherapy in different modalities brings many benefits to patients, but the evidence is insufficient when it comes to mixing the Hydrotherapy modalities, so this study has been proposed to contribute to the rehabilitation of these patients.

Objective: Determine the effectiveness of Halliwick therapy plus Watsu therapy as a treatment compared to Hydrotherapy in improving gross motor function and functionality in children ages 4-14 with GMFCS Levels II and III.

Study design: Randomized controlled clinical trial with triple masking.

Method: The experimental group will receive Halliwick therapy sessions in addition to Watsu therapy and the control group will receive conventional Hydrotherapy. Both groups will receive 10 sessions, twice a week.

Keywords: Cerebral palsy, conventional Hydrotherapy, Watsu therapy, Halliwick therapy, gross motor function, GMFM-88 (Gross Motor Function Measure), Wee-FIM.

AGRADECIMIENTOS

Agradezco primeramente a mi familia. A mi padre Rodrigo, mi madre Jeannette, mis hermanos Bastián y Alonso, quienes son parte fundamental de mi vida y las personas que se encargan de levantarme cuando todo se viene abajo. Ha sido un camino difícil, sin duda, es por esto que también quisiera agradecer a Yoselyn, quien gracias a sus sonrisas y palabras de aliento motivan mi día a día para seguir en busca del objetivo final.

Claudio Pulgar.

Agradezco a Dios, y a mi familia quienes me han guiado siempre, a L. Alejandro, Nancy, Javiera, y a todos mis abuelos, en especial Saddy y Luzmira, por el apoyo incondicional que me han entregado durante esta etapa. También agradecer a Valentina, Claudio y Nicolás por la ayuda brindada.

Sebastián Poblete.

Agradecer a mi familia por todo el apoyo brindado en esta difícil etapa, y a mis amigos por siempre estar ahí para motivarme durante los momentos decisivos, especialmente a Jaime Gatica.

Nicolas Sanhueza.

Agradecer al profesor Fernando Valenzuela por ser quien encaminó este proceso, otorgándonos las orientaciones y herramientas para la elaboración de esta tesis.

ÍNDICE

RESUMEN.....	2
AGRADECIMIENTOS.....	4
INTRODUCCION.....	10
CAPITULO I: MARCO TEÓRICO.....	12
1.1 Vías motoras.....	12
1.2 Tono muscular.....	13
1.2.1 Espasticidad.....	14
1.2.2 Regulación del tono muscular.....	14
1.3 Parálisis cerebral.....	16
1.3.1 Definición.....	16
1.3.2 Etiología.....	17
1.3.3 Clasificación.....	18
1.3.4 Cuadro clínico.....	21
1.4 Hidroterapia.....	25
1.4.1 Concepto.....	25
1.4.2 Principios básicos.....	25
1.4.2.1 Factor mecánico.....	25
1.4.2.2 Factor térmico.....	28
1.4.2.3 Factor químico.....	29
1.5 Halliwick.....	31
1.5.1 Concepto Halliwick.....	31
1.5.2 Principios terapéuticos.....	32

1.5.3 El programa de 10 puntos.....	32
1.6 Watsu.....	34
1.6.1 Concepto Watsu.....	34
1.6.2 Historia.....	34
1.6.3 Fundamentos de la técnica.....	34
1.6.4 Efectos específicos de Watsu en el organismo.....	35
1.7 Clasificación de la función motora gruesa.....	37
1.7.1 Motricidad.....	37
1.7.2 Sistema de clasificación.....	38
1.7.2.1 Definiciones operativas.....	41
1.7.2.2 Generalidades de cada nivel.....	42
CAPITULO II: REVISIÓN DE LA LITERATURA.....	43
2.1 Estrategias de búsqueda.....	43
2.2 Bases de datos utilizados y resultados de búsqueda.....	43
2.3 Análisis crítico de la literatura.....	44
2.3.1 Artículo 1.....	45
2.3.2 Artículo 2.....	48
2.3.3 Artículo 3.....	51
CAPITULO III: PREGUNTA DE INVESTIGACION.....	54
3.1 Pregunta de investigación.....	54
3.2 Objetivo general.....	54
3.3 Objetivos específicos.....	54
3.4 Objetivo secundario.....	55

3.4 Justificación de la pregunta de investigación: análisis FINER.....	55
CAPITULO IV: DISEÑO DE INVESTIGACIÓN.....	58
4.1 Diseño propuesto.....	58
4.2 Justificación del diseño.....	60
4.4 Población de estudio.....	60
4.5 Población Diana.....	60
4.6 Población accesible.....	61
4.7 Muestra.....	61
4.8 Criterios de elegibilidad y justificación.....	61
4.8.1 Criterios de inclusión.....	62
4.8.2 Criterios de exclusión.....	63
4.9 Reclutamiento.....	64
4.10 Aleatorización.....	64
4.11 Enmascaramiento.....	65
4.12 Descripción de la intervención.....	66
4.12.1 Grupo experimental: Terapia Halliwick sumado a terapia Watsu...	67
4.12.2 Grupo control: Hidroterapia convencional.....	72
4.13 Variables de intervención.....	74
4.14 Variables de control.....	75
4.15 Variables de resultado.....	76
4.16 Mediciones.....	77
CAPITULO V: PROPUESTA DEL ANÁLISIS ESTADISTICO.....	78
5.1 Hipótesis.....	78

5.2 Tamaño muestral.....	78
5.3 Análisis descriptivo.....	79
5.4 Análisis inferencial.....	79
CAPÍTULO VI: CONSIDERACIONES ÉTICAS.....	80
6.1 Principios éticos.....	80
6.2 Consentimiento informado.....	81
CAPÍTULO VII: ADMINISTRACIÓN.....	82
7.1 Grupo de trabajo.....	82
7.2 Presupuesto.....	84
7.3 Carta Gantt.....	86
ANEXOS.....	87
Anexo 1.....	87
Anexo 2.....	104
Anexo 3.....	112
Anexo 4.....	120
Anexo 5.....	121
Anexo 6.....	122
Anexo 7.....	124
Anexo 8.....	127
Anexo 9.....	127
BIBLIOGRAFIA.....	128

ÍNDICE DE FIGURAS Y TABLAS

Figura 1: Etiología parálisis cerebral.....	17
Figura 2: Clasificación parálisis cerebral.....	18
Tabla 1: Definiciones operativas	41
Tabla 2: Generalidades de cada nivel.....	41
Tabla 3: Terapia Halliwick	69
Tabla 4: Terapia Watsu.....	70
Tabla 5: Hidroterapia convencional	72
Tabla 6: Variable de intervención.....	73
Tabla 7: Variable de control.....	74
Tabla 8: Variable de resultado.....	75
Tabla 9: Recursos materiales.....	83
Tabla 10: Recursos operacionales.....	84
Tabla 11: Recursos humanos.....	84

INTRODUCCIÓN

La parálisis cerebral (PC) es una patología neurológica no progresiva que provoca principalmente una alteración motora, la cual varía según el tipo y/o gravedad de esta misma, además de otros posibles trastornos asociados como por ejemplo el déficit intelectual^{10,11}.

En Chile, según datos de la teletón del año 2019, del total de paciente tratados el 31% presenta parálisis cerebral, lo cual es un número bastante significativo a la hora de realizar investigaciones sobre alguna problemática que aqueja a la población, por ende es muy importante investigar en profundidad respecto a los diversos tratamientos para esta patología, ya que estos varían mucho, para así esclarecer cual o cuales son los más efectivos para lograr un mejor desempeño en la rehabilitación de estas personas³².

Las complicaciones psicomotrices que afectarán en gran medida la vida de las personas que padecen esta patología, pueden ser tratadas mediante muchas terapias, una de ellas es la Hidroterapia, que consiste en utilización terapéutica del agua por sus propiedades físicas, la que se divide en diferentes modalidades, entre ellas está la terapia Halliwick y Watsu, las cuales serán el foco principal de comparación de esta investigación, ya que no existe evidencia de calidad que permita conocer la efectividad de estas terapias combinadas¹⁶.

A raíz de esto, consideramos atingente investigar sobre la efectividad de la Hidroterapia versus la terapia Watsu sumado a la terapia Halliwick como intervención en niños entre 4 a 14 años con parálisis cerebral, que pertenezcan al

nivel II y III de la Gross Motor Function Classification System (GMFCS, la cual es un sistema de clasificación para pacientes con parálisis cerebral que se basa en la motricidad gruesa, enfocada mayoritariamente en las extremidades inferiores, sin importar la calidad de movimiento), para así identificar de manera más certera cual es más beneficioso como intervención terapéutica¹².

CAPÍTULO I: MARCO TEÓRICO

1.1 Vías motoras

Los movimientos voluntarios del cuerpo están controlados por el sistema nervioso central, principalmente por la vía corticoespinal. Las fibras de esta vía poseen diferentes orígenes, un tercio se origina en la corteza motora primaria (área 4), otro tercio en la corteza motora secundaria (área 6) y otro tercio en el lóbulo parietal (área 1,2 y 3). Estas vías descienden contactando diversas estructuras, pero al llegar el bulbo raquídeo, las fibras se decusan para dar lugar a los tractos corticoespinal anterior (encargada de controlar la musculatura de la extremidad superior e inferior contralateral) y corticoespinal lateral (encargada de controlar la musculatura del tronco) de la médula espinal¹.

Otra vía importante es la extrapiramidal, conformada por los tractos: reticuloespinal, tectoespinal, rubroespinal, vestibuloespinal y olivoespinal, que tiene un papel fundamental en el control motor, ya que se relaciona con los reflejos, movimientos complejos y el control postural, complementando a la vía corticoespinal.

El trayecto que sigue la vía corticoespinal es muy largo y la hace vulnerable a una gran cantidad de daños. El grado y la extensión de la lesión determinarán el grado de disfunción, lo que resulta en debilidad muscular parcial o total².

Por otro lado, la falla del sistema extrapiramidal ocasionaría alteraciones de la postura, tono muscular o movimientos anormales involuntarios³.

1.2 Tono muscular

El tono muscular se define como la “tensión en la que se encuentran los músculos en estado de reposo”. Está determinado por la elasticidad del tejido muscular y la contracción muscular, el cual es un proceso regulado por el sistema nervioso.

El tono muscular patológicamente puede estar aumentado (hipertonía) o reducido (hipotonía), esto como consecuencia de cambios ocurridos en la rigidez pasiva de la articulación y partes blandas o cambios en las contracciones musculares activas.

Respecto a la hipertonía, la cual es la forma de alteración en el tono muscular más frecuente en niños con parálisis cerebral, se definen 2 tipos fundamentales: espasticidad y rigidez, ambas se diferencian en su causa e importancia clínica⁴.

El 85% de los niños que padecen parálisis cerebral presentan espasticidad como su alteración motora primaria, el 7% posee discinesia (incluye distonía o atetosis) y el 8% restantes presentan una alteración mixta o hipotónica, siendo las menos frecuentes. La espasticidad y la distonía generan movimientos y posturas involuntarias que afectan el control motor y pueden ser dolorosas⁵.

1.2.1 Espasticidad

La definición del año 2005, plantea que la espasticidad “un control sensorio-motor desordenado, resultante de una lesión de motoneurona superior, que se presenta con una activación involuntaria, intermitente o sostenida de los músculos”. En el año 2018, se llegó a la conclusión que definir la espasticidad continúa siendo un desafío, ya que, diversos signos clínicos positivos del síndrome de motoneurona superior están relacionados con la espasticidad, tales como el clonus, espasmo e hiperreflexia, pero es claro que estos signos pueden presentarse independientemente uno de otro y no necesariamente compartir una fisiopatología común. Por otra parte, la espasticidad depende de cambios en el tejido blando, asociado a cambios reológicos, asociados a cambios en las propiedades del músculo^{6,7}.

1.2.2 Regulación del tono muscular

El tono muscular se regula de manera periférica y central:

1) Regulación periférica: En esta regulación no hay una acción directa en las motoneuronas, sino que las aferencias que se producen ejercen su acción a través de las interneuronas inhibitoras y excitadoras (aferencias cutáneas, articulares y viscerales)⁷.

En esta regulación participa el reflejo miotático de estiramiento, el cual consiste en que cuando un músculo se estira rápidamente, los husos musculares que se ubican en las fibras intrafusales son excitados, las fibras tipo Ia transmiten información sensorial a la asta dorsal de la médula espinal, donde ocurre una sinapsis con las motoneuronas alfa de la asta ventral provocándose contracción refleja de las fibras extrafusales, inervadas por motoneuronas alfa⁸.

Regulación central: Los centros nerviosos del tronco encefálico analizan toda la información derivada de receptores relacionados con el tono muscular; cutáneos, propioceptivos, articulares, vestibulares y visuales, los cuales viajan por tractos aferentes (espinocerebeloso, espinotalámico, entre otros). En el tronco encefálico se encuentra un centro nervioso que consiste en un conjunto de neuronas que conforman la formación reticular, la cual produce efectos excitatorios e inhibitorios en el tono.

Posteriormente, los tractos descendentes: reticuloespinal medial y dorsal, vestibuloespinal y corticoespinal se encargan de transmitir impulsos procedentes de centros superiores (corteza cerebral, cerebelo y ganglios basales) a la médula espinal.

En condiciones normales el tracto reticuloespinal dorsal inhibe el reflejo de estiramiento y el tracto retículo espinal medial y vestibuloespinal lo excitan, regulando así el tono muscular⁹.

1.3 Parálisis Cerebral (PC)

1.3.1 Definición

La definición de parálisis cerebral ha sido un gran desafío para los expertos, ya que para abarcar la patología en su totalidad es importante incluir muchos aspectos. Un grupo de investigadores propusieron en el 2005 la siguiente definición:

“Conjunto de trastornos en el desarrollo del movimiento y postura, que producen limitaciones en las actividades, secundario a una agresión no progresiva en el desarrollo fetal o cerebro inmaduro. Los trastornos motores de la parálisis cerebral se acompañan con frecuencia de alteraciones de la sensación, cognición, comunicación, percepción y/o comportamiento y/o trastorno convulsivo”¹⁰.

1.3.2 Etiología

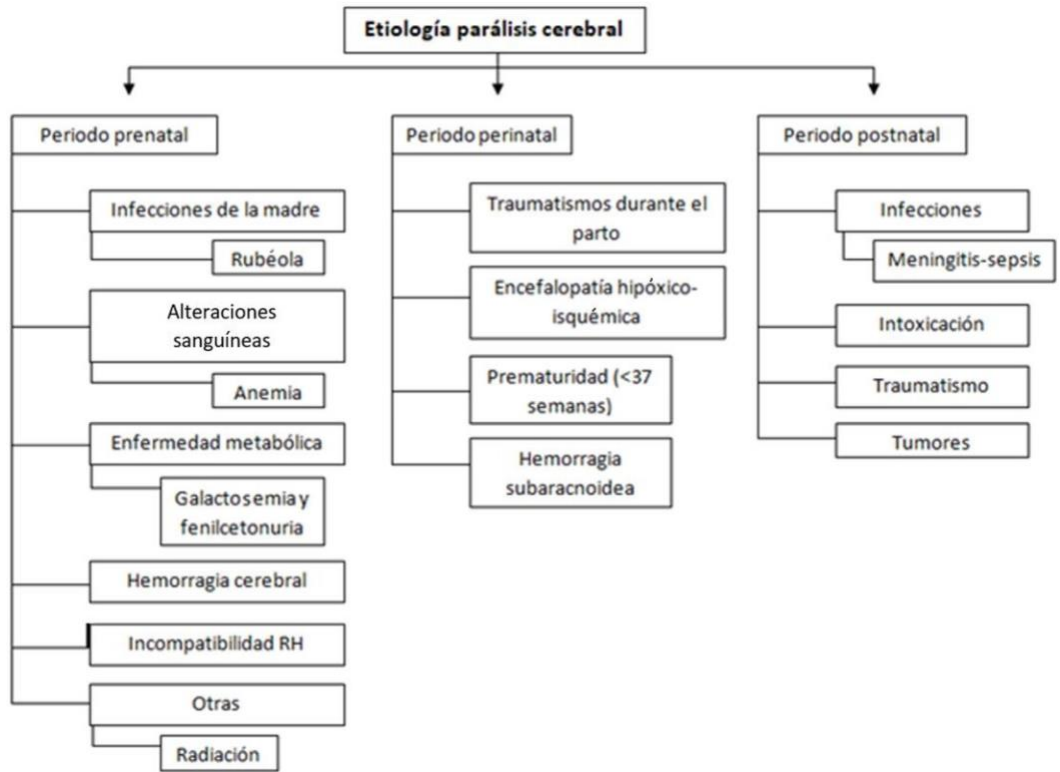


Figura 1: Etiología parálisis cerebral¹⁰.

1.3.3 Clasificación

La parálisis cerebral puede ser clasificada en relación a distintos criterios.

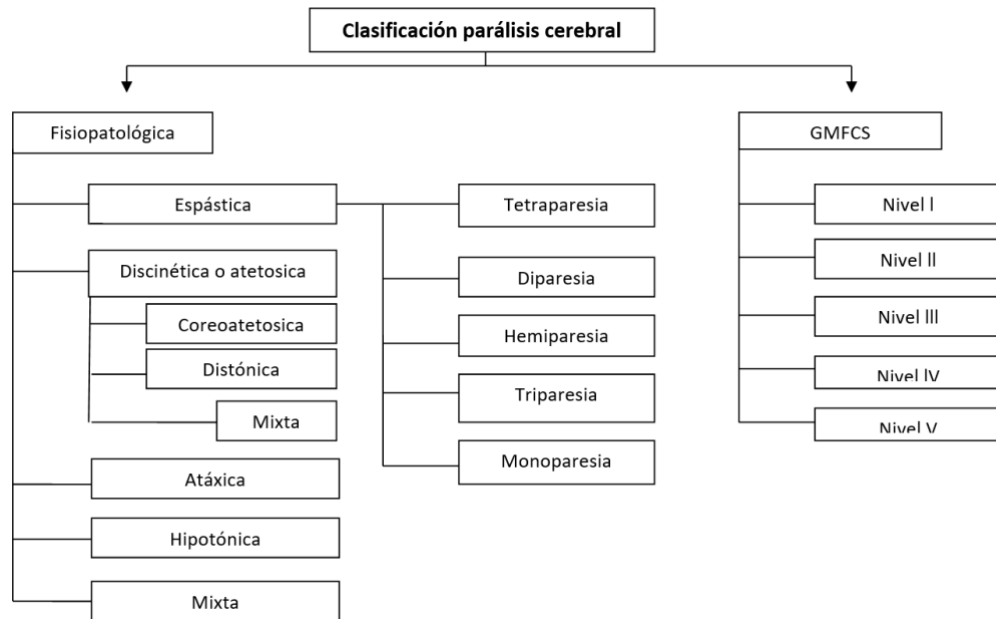


Figura 2: Clasificación parálisis cerebral¹¹.

Clasificación GMFCS:

Dentro del concepto de parálisis cerebral, se incluyen niños de diverso compromiso motor, incluso dentro del mismo tipo de alteración del tono y lugar de afectación; debido a esto es necesario un método de clasificación que se base en la alteración funcional que permita definirla de manera que pueda ser comparada entre distintos autores.

La clasificación Gross Motor Function Classification System (GMFCS), se basa en el movimiento auto-iniciado por el paciente con énfasis al control de tronco (sedestación), transferencias y movilidad. Este sistema cuenta con cinco niveles, que se basan en las limitaciones funcionales, la necesidad de dispositivos accesorios para la marcha o de movilidad sobre silla de ruedas. En esta clasificación se incluyen todos los tipos de parálisis cerebral¹².

1.3.4 Cuadro clínico

En la parálisis cerebral el cuadro clínico varía según su clasificación, pero se pueden identificar alteraciones en común, tales como trastornos del tono muscular (hipertonía e hipotonía) junto a una postura anormal que finalmente modificará los patrones de movimiento, que se presentan de forma lenta o muy rápida debido a la regulación ineficiente a nivel del sistema nervioso central.

La severidad de la lesión y la limitación funcional tienen una relación proporcional, de la cual dependerá mucho el nivel de desarrollo en las actividades motoras voluntarias propias de los niños y niñas. Esto debido a que la alteración del

tono y de la postura provocan atrofas, retracciones musculares-tendinosas además de capsulares-articulares y deformidades osteoarticulares que favorecen las limitaciones funcionales.

Si bien existen alteraciones en común en los distintos tipos de parálisis cerebral, es importante describir más en detalle el cuadro clínico de los tipos de parálisis cerebral, para comprender como se manifiesta esta patología a la hora de lograr un tratamiento efectivo y entender el grado de discapacidad que genera¹³.

1) Parálisis Cerebral Espástica: Es la forma más frecuente de parálisis cerebral, los niños que presentan este tipo de parálisis constituyen un grupo heterogéneo. Este tipo de parálisis se puede subdividir según la topografía, donde habrá una hipertonía e hiperreflexia con disminución del movimiento voluntario, además existirá un aumento del reflejo miotático y predominio característico de la actividad de determinados grupos musculares que condicionará la aparición de contracturas y deformidades¹¹.

Tetraparesia espástica: Es una alteración que compromete las cuatro extremidades por ende la más grave, donde no se logra el control cefálico ni del tronco. La afección existe desde los primeros hitos motores con un aumento generalizado del tono muscular en todas las extremidades. Son frecuentes las siguientes deformidades musculo esqueléticas: cifoescoliosis, contracturas en flexión y sobre todo luxación de caderas¹⁴.

- Diparesia espástica: Su diagnóstico es difícil en los primeros meses de vida (exceptuando los casos graves), ya que se logran apreciar las alteraciones de hitos motores a partir de los 6 meses (giro y sedestación) donde se puede apreciar

hipertonía en extensión de EEII y una evidente aducción. Se presenta una hipotonía que precede a la espasticidad, donde se establece un patrón espástico de musculatura aductora y flexora de cadera, flexores de rodillas, y gastrocnemios. La gravedad es muy variable, desde marcha de puntillas hasta imposibilidad para ejecutarla. Respecto a las extremidades superiores, la evolución de éstas en cuanto a la funcionalidad manual puede estar retrasada y existirá dificultad en la coordinación de movimientos finos y rápidos de los dedos y en la flexo/extensión de la muñeca.

Son frecuentes las siguientes deformidades músculo esqueléticas: subluxaciones de caderas, cifosis dorsal e hiperlordosis lumbar y sobre todo equinismo¹⁴.

- Hemiparesia espástica: En el cuadro clínico inicial se puede apreciar que en el primer trimestre no existe asimetría, incluso sabiendo por neuro-imagen que existe una lesión isquémica que producirá la hemiparesia. Por tanto, una simetría de movilidad en este período en absoluto no descartará la hemiparesia.

En el cuadro establecido existe espasticidad del hemicuerpo afectado con mayor intensidad de la extremidad superior, principalmente en movimientos distales, tales como especialización radial, pinza, limitación de la extensión y supinación de muñeca.

La marcha se adquiere en casi la totalidad de los casos y el patrón típico es con hemicuerpo afectado con flexión de codo y rodilla, equinismo o apoyo valgo y recurvatum¹⁴.

2) Parálisis Cerebral Discinética o Atetósica: En términos generales la extensión de la afectación es tetraparesia con fluctuaciones bruscas del tono muscular, aparición de movimientos involuntarios y persistencia marcada de reflejos primitivos (moro, tónico flexor asimétrico), su etiología es mayoritariamente perinatal, hasta en un 60-70% de los casos.

Según su sintomatología, se diferencian en 3 subgrupos:

- Coreoatetósica: Se presentan corea, atetosis y temblor. Esta tiene un mejor pronóstico, con un 80% de niños con deambulación autónoma.
- Distónica: Se presentan contracciones musculares de manera involuntaria, las que generan movimientos repetitivos.
- Mixta: Asociada con espasticidad.

3) Parálisis Cerebral Atáxica: El síntoma predominante, desde un punto de vista clínico es la hipotonía, produciéndose un síndrome cerebeloso. Se clasifican tres formas clínicas en función de los síntomas predominantes y trastornos asociados; diplegia atáxica, ataxia simple y síndrome de desequilibrio.

- Diparesia atáxica: Se relaciona más con diparesia espástica que con otras formas de ataxia. Caracterizada por un síndrome cerebeloso asociado a espasticidad de extremidades inferiores.

- Ataxia simple: Se caracteriza por presentar una hipotonía inicial, donde se asociarán: temblor, dismetría y ataxia truncal. La marcha se presenta entre los tres a los cinco años, la cual es inestable con movimientos incoordinados, asociados a nistagmus, dismetría y marcha con base de sustentación amplia.

- Síndrome de desequilibrio: Existe predominio del trastorno de equilibrio y falta de reacciones de defensa o posturales, donde hay poca afectación en el movimiento de las extremidades superiores. En estos pacientes la marcha no se consigue hasta los 7-9 años.

4) Parálisis Cerebral Hipotónica: Se caracteriza por una hipotonía muscular con hiperreflexia osteotendinosa, la cual frecuentemente persiste hasta los 2-3 años o más.

5) Parálisis Cerebral Mixta: Hay presencia de movimientos espásticos y atetósicos. Ataxia y distonía o distonía con espasticidad son las formas más comunes^{11, 15}.

1.4 Hidroterapia

1.4.1 Concepto

La Hidroterapia es la utilización terapéutica del agua por sus propiedades físicas; podemos definirla también como la rama de la hidrología que estudia la aplicación externa del agua sobre el cuerpo humano, siempre que sea con fines terapéuticos y principalmente como vector mecánico y térmico. En resumen, concebimos bajo el nombre de Hidroterapia las aplicaciones externas del agua en sus distintas formas, generales o parciales, con finalidad terapéutica¹⁶.

1.4.2 Principios básicos

Los principios básicos de la Hidroterapia son el factor mecánico y el factor térmico, al que cabe añadir un tercer factor químico, por la posibilidad de actuación biológica de sustancias disueltas en el agua y el de la acción inespecífica mediada por las respuestas sistémicas¹⁷.

1.4.2.1 Factor Mecánico

1) Factores Hidrodinámicos: Hacen referencia a los factores que facilitan o resisten el movimiento dentro del agua y cuyo adecuado uso nos permite una progresión en los ejercicios. Un cuerpo en movimiento dentro del agua sufre una resistencia (resistencia hidrodinámica) que se opone a su avance¹⁸.

La resistencia al movimiento en el agua es igual a una constante (en relación con la viscosidad, densidad, cohesión y adherencia del líquido) por la

superficie a mover. Dentro de esto podemos mencionar que la cohesión de un líquido es la fuerza de atracción ejercida por cada molécula respecto a las que les rodean; resulta de ello una resistencia frente a cualquier objeto que pase a través del líquido. Por su parte la viscosidad del agua proporciona resistencia al movimiento de un cuerpo en el agua¹⁶.

Esta resistencia se produce en contra del sentido del movimiento del cuerpo y aumenta en proporción a la velocidad relativa del movimiento del mismo y de la superficie frontal de las partes del cuerpo en contacto con el agua. En el contexto clínico, la velocidad relativa del movimiento del cuerpo puede aumentar haciendo que el paciente se mueva más deprisa en el agua o incrementando la velocidad a la cual el agua se mueve hacia el paciente. Este factor se aprovecha en rehabilitación para aumentar la fuerza muscular, ya que se entrena con una resistencia añadida al movimiento¹⁷.

2) Factores Hidrostáticos: La presión hidrostática es la base del principio de flotación, de empuje o de Arquímedes. El agua ejerce una fuerza vertical hacia arriba a todo cuerpo sumergido en ella, denominada empuje, actuando sobre su centro de gravedad. Dicha fuerza de empuje equivale al peso de la columna del agua que está por encima de dicho cuerpo. Esta presión es la causante de que en el agua el cuerpo parezca que pesa menos y exista mayor facilidad para realizar los ejercicios. Por su parte, el principio de flotación hace mención a una fuerza que se experimenta como un empuje hacia arriba sobre el cuerpo en sentido opuesto a la fuerza de la gravedad, siendo la cantidad de líquido que se desplaza dependiente de la densidad del cuerpo sumergido en relación con la densidad del líquido¹⁹.

Por su parte, el principio de Arquímedes dice que todo cuerpo sumergido en un líquido pierde una parte de su peso igual a la del peso del volumen desalojado del líquido. También cabe mencionar que la diferencia entre el empuje y el peso propio del cuerpo se denomina peso aparente. Éste varía en función de la respiración, en espiración forzada todos los cuerpos se hunden; en inspiración máxima la mayoría flotan.

Otro factor es el de compresión, que se puede explicar mediante la Ley de Pascal, un líquido ejerce la misma presión en todas las superficies de un cuerpo en reposo a una profundidad determinada, y esta presión aumenta en proporción a la profundidad del líquido. Esta compresión afecta al sistema venoso, a las cavidades corporales y a los músculos, de tal forma que se puede llegar a una disminución del perímetro torácico y del abdominal, así como a cambios metabólicos por disminución del consumo de oxígeno, lo que se traduce en relajación muscular y disminución del tono¹⁸.

3) Estímulo Hidrocínético: Estos hacen referencia a usar el agua en función de un componente de presión por una agitación del agua. Aquí el agua, aparte del efecto por presión, así como por la temperatura o la inmersión, va a ejercer un masaje sobre la superficie corporal¹⁸.

1.4.2.2 Factor Térmico

Se entiende por punto indiferente o, con más propiedad, zona indiferente, aquella en que la temperatura del agua no produce en la superficie del cuerpo una sensación clara de frío o de calor (Hidroterapia). Cuanto más se aparte de la zona indiferente la temperatura del baño, más intensa es su acción, originándose entonces sensaciones específicas de frío o de calor. Según se altere la temperatura puede modificarse asimismo la superficie sobre la cual puede actuarse terapéuticamente. Temperaturas máximas sólo pueden aplicarse en superficies mínimas¹⁷.

La conducción es un intercambio de energía térmica por contacto físico entre dos superficies. Lo importante aquí es tener presente que la grasa actúa más como aislante que como conductor, por lo que a mayor grasa corporal será menor la conducción, en cambio, a menor cantidad de grasa corporal, mayor será la dificultad para disipar calor, lo que conlleva a niveles peligrosos de temperatura corporal. Otro principio térmico es la convección, que es el proceso de transferencia térmica que presentan especialmente líquidos y gases, desplazándose las partes del líquido más calientes a las más frías. El poder de transferencia térmica del agua es 25 veces superior al del aire²⁰.

1.4.2.3 Factor Químico

Si el agua lleva sustancias disueltas y emerge de modo natural de una fuente, hablamos de agua mineromedicinal y de su estudio se ocupa la crenoterapia. Pero, de modo artificial, puede contener sustancias con finalidad terapéutica, cuya absorción está en función de la temperatura, mayor con agua fría o caliente que con la neutra, presión osmótica; disminuye con el aumento de la presión, contenido de O₂ y CO₂ que favorecen la absorción.

Factor de Mediación: La Hidroterapia es un modelo de terapia mediada por respuestas sistémicas (inespecíficas). Cuando se realiza una aplicación de agua fría, con suficiente intensidad, y la persona posee una buena capacidad de reacción, provoca, además de diversos efectos locales (mecánicos, térmicos y químicos), una reacción general inespecífica, llamada así porque agentes estresantes muy diversos pueden originarla, no siendo específica de ninguno de ellos. En la Universidad McGill de Montreal, cuando investigaba Hans Selye se dio cuenta que después de inyectar diariamente a ratas con un producto químico, estas presentaban úlceras pépticas, atrofia de los tejidos del sistema inmune y crecimiento de las glándulas suprarrenales. Pero lo curioso es que también observó que las ratas control, que solo habían recibido inyecciones de solución salina, presentaban los mismos cambios, luego los efectos se debían a una respuesta fisiológica generalizada ante la agresión de las inyecciones, y no a una acción específica del producto químico inyectado. Había nacido la fisiología del estrés. Los avances en este campo se han desarrollado de tal manera que han hecho emerger una nueva área de investigación llamada Psiconeuroinmunología. El

sistema nervioso central puede ejercer una influencia reguladora en el sistema inmune. Hay grandes evidencias de que productos de las células inmunes modulan funciones del sistema nervioso completando la respuesta sinérgica. La respuesta al estrés dependerá de la sensación psíquica del sujeto que recibe la reacción: no es lo mismo un jarro de agua fría por sorpresa desde una ventana que una ducha agradable. Aquí estaríamos hablando de la importancia que tiene el efecto placebo, según la percepción psíquica que cada uno tenemos del entorno. Esta reacción inespecífica y el placebo no sirven para explicar la acción de la Hidroterapia, pero sería una parte a tener en cuenta¹⁷.

1.5 Halliwick

En la época de 1950 en Inglaterra, el ingeniero James McMillan, quien además era amplio conocedor de las propiedades del agua, entre las que se encuentran la hidrostática e hidrodinámica, más los conocimientos de la ciencia antigua y clásica, se dispuso a trabajar con niños(as) que presentaban dificultades de movilidad y así contribuir con enseñarles a nadar.

McMillan consideró integrar las características acuáticas junto con el movimiento humano y así beneficiar a un individuo con patologías neurológicas, desarrollando el método más utilizado actualmente a nivel mundial, denominado como “Halliwick” o el programa de 10 puntos²¹.

1.5.1 El concepto Halliwick

Se basa en aplicar una terapia en el agua, intentando mantener una visión global del sujeto en tratamiento, es decir, que este primeramente adquiera los conocimientos de la técnica y junto con ello poder comprender que será beneficiado en lo emocional, social, recreacional, además de claramente mejorar su habilidad motora²¹.

1.5.2 Principios terapéuticos

Los puntos fuertes del concepto Halliwick son el control postural, el equilibrio y la estabilidad.

Se consideran todos los aspectos que involucran el aprendizaje motor y una posterior resolución de problemas por parte del sujeto, ya sea de forma voluntaria o movimientos reflejos.

Esta terapia se basa en intentar hacer ejercicios o actividades bajo determinados estímulos, los cuales pueden ser la recreación de olas, aplicar turbulencias y efectos metacéntricos (el punto sobre el cual rotan las fuerzas de la gravedad y flotación. Por otro lado, se trabajará la flotabilidad y el cómo ésta va de la mano con la estabilización corporal, incorporando movimientos de cadena cinética abierta y cerrada²⁴.

La terapia será entregada de tal manera, que el sujeto intentará hacer ejercicios que a su vez se puedan replicar estando en tierra. Todavía más, las sesiones deben ser dinámicas, pero siempre dando lugar para que el paciente adquiera adherencia al tratamiento que se le realiza en agua²¹.

1.5.3 El programa de 10 puntos

Es la herramienta única en la cual se basa el concepto Halliwick. Está dispuesto en un orden lógico de progresión para que el usuario obtenga una buena adaptación mental, control del equilibrio y finalmente, movimiento en el agua²².

Los denominados 10 puntos consisten en:

- 1) Adaptación psíquica.
- 2) Soltura.
- 3) Rotación vertical.
- 4) Rotación lateral.
- 5) Rotación combinada.
- 6) Flotación.
- 7) Equilibrio.
- 8) Traslado por turbulencias.
- 9) Movimientos básicos.
- 10) Movimientos fundamentales³⁶.

1.6 Watsu

1.6.1 Concepto Watsu

Watsu es parte de la hidrocinesiterapia y proviene de wáter (agua), junto con shiatsu (en relación al zen). Esta técnica actúa directamente sobre el cuerpo del individuo en donde el terapeuta se comportará de forma activa ayudándolo con una serie de posiciones y/o movimientos, por el contrario, el usuario estará en modalidad pasiva, favoreciendo el bienestar corporal y mental

Conlleva el uso de tres componentes: la inmersión en agua templada (33 – 36 grados Celsius); técnica de contacto directo con la persona; concepto de espiritualidad²⁴.

1.6.2 Historia

En el año 1980, en la localidad de Harbin Hot Springs (norte de California), el señor Harold Dull comienza desarrollando los principios del zen Shiatsu (manipulaciones y estiramientos corporales) en aguas termales de la zona. Al pasar cuatro años y gracias a lo aprendido con el zen, sumado a diferentes profesionales, implementaría la técnica Watsu como terapia acuática²³.

1.6.3 Fundamentos de la técnica

La inmersión en agua templada proporciona numerosos beneficios para el usuario, esto es gracias a las propiedades termofísicas que contiene, que a su vez ayudará a la ejecución en sí de esta técnica por parte del profesional. Con lo

anterior, se puede mencionar, por ejemplo, la relajación inmediata del paciente al disminuir la necesidad de oxígeno ante una actividad a realizar dentro del agua, con lo que descendería su frecuencia cardíaca y respiratoria.

Se incluyen movimientos de forma progresiva sobre el sistema músculo esquelético, los cuales consisten en posiciones y/o estiramientos ejecutados de manera suave y rítmica, lo cual se le puede asociar a una especie de danza en el agua. Se intenta mejorar la flexibilidad del cuerpo con la movilización de diferentes articulaciones y pocas veces llegando a máxima amplitud. Además, el moverse lentamente en el agua, proporcionará un estímulo muy suave del sistema vestibular, favoreciendo todavía más un estado de relajación²⁵.

Teniendo en cuenta que Watsu procede de la filosofía del zen Shiatsu, el contacto directo y constante entre terapeuta y usuario supone crear una conexión de “energía o de espiritualidad” entre ambos, en donde se pretende estimular y estirar los meridianos donde circula la energía corporal (Qi), la que fuera descrita hace miles de años en la cultura oriental²⁶.

1.6.4 Efectos específicos del Watsu sobre el organismo

1) Causas de los efectos sobre el sistema nervioso parasimpático

- Disminución de la entrada de información sensorial (visual —ojos cerrados— y auditiva, pérdida de la acción de la fuerza de la gravedad).
- Disminución de la entrada de información sensitivo-táctil (rozamiento suave de la piel con el agua en el movimiento).

2) Cambios fisiológicos específicos del sistema nervioso parasimpático

- Vasodilatación periférica.
- Aumento de la actividad en la musculatura lisa.
- Disminución de la activación de la musculatura estriada.
- Estimulación de la respuesta del sistema inmunitario.
- Mejora la activación del sistema linfático (drenaje).

3) Beneficios específicos inmediatos de la relajación

- Aumento de los arcos de movilidad articular.
- Mejora de la viscoelasticidad de los tejidos blandos.

A largo plazo:

- Mejora del sueño.
- Mejora del tránsito intestinal y la digestión.
- Mejora de la respuesta del sistema inmunitario²⁷.

1.7 Clasificación de la Función Motora Gruesa

1.7.1 Motricidad

Para comprender este sistema de clasificación, debemos explicar el concepto de motricidad, para ello es necesario hablar primero sobre la psicomotricidad, definida como la acción del sistema nervioso central, que crea una conciencia en el ser humano sobre los movimientos que realiza, a través de los patrones motores como la velocidad, el espacio y el tiempo. El término psicomotricidad se divide en dos partes: el motriz y el psiquismo, que constituyen el proceso de desarrollo integral de la persona. El desarrollo motriz, que hace referencia al movimiento, es de vital importancia ya que se presentan distintas etapas de movimientos espontáneos y descontrolados en los niños y niñas²⁸.

La psicomotricidad, divide la motricidad del niño en fina y gruesa. La motricidad fina se refiere a las acciones que implican pequeños grupos musculares, es la coordinación entre lo que el ojo ve y las manos tocan (óculo-manual). Por su parte, la motricidad gruesa es aquella que hace referencia a todas las acciones que implican grandes grupos musculares, en general, se trata de movimientos grandes del cuerpo del niño o de todo el cuerpo abarcando todas las partes del cuerpo que entran en movimiento de forma armónica, con equilibrio y coordinación. El control motor grueso es un hito en el desarrollo de un bebé el cual puede refinar los movimientos descontrolados, aleatorios e involuntarios a medida que su sistema neurológico madura y de tener un control motor grueso para desarrollar un control motor fino perfeccionando los movimientos pequeños y precisos²⁹.

El esquema corporal, la estructuración espacio-temporal, el ritmo, la coordinación y equilibrio son áreas básicas de la motricidad gruesa indispensables en el desarrollo de los niños/as de 0 a los 6 años de edad, son los aprendizajes previos e indispensables en el proceso de enseñanza - aprendizaje de la lecto escritura.

El Componente Motriz se refiere al desarrollo de la tonicidad muscular, de las funciones de equilibrio, control, coordinación y disociación del movimiento y al desarrollo de la eficiencia motriz en cuanto a rapidez y precisión; propicia situaciones en las que el niño y la niña sean capaces de mantener y recuperar el equilibrio (posición estática o dinámica funcional con respecto a la fuerza de gravedad), la habilidad de organizar y coordinar acciones motrices de forma eficiente, económica y segura³⁰.

1.7.2 Sistema de clasificación

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, el principal criterio es que la diferencia entre cada uno de estos niveles sea significativa 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, autopulsadas o no) más que en la calidad del movimiento.

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.

Las diferencias entre los niveles I y II (niveles señalados a continuación) 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 (CIF). Se alentará 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.

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 movilidad¹².

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 colocado¹².

1.7.2.1 Definiciones Operativas

<p>1) 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.</p>	<p>2) 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.</p>
<p>3) Dispositivo manual auxiliar de la marcha: bastones, muletas, andadores de apertura anterior o posterior, no soportan el peso del tronco durante la marcha.</p>	<p>4) Transportador: una persona empuja el dispositivo de movilidad (silla de ruedas, carriolas) para desplazar al niño/joven de un lugar a otro.</p>
<p>5) Asistencia física: persona que asiste manualmente al niño/joven para moverlo.</p>	<p>6) Marcha independiente: niño/joven que no necesita de asistencia física o de un dispositivo de movilidad para su desplazamiento. Puede utilizar órtesis.</p>

<p>7) 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).</p>	<p>8) Movilidad sobre ruedas: cualquier tipo de dispositivo que permite la movilidad (carriolas, silla de ruedas manual o motorizada).</p>
--	---

Tabla 1: Definiciones operativas¹².

1.7.2.2 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.

Tabla 2: Generalidades de cada nivel¹².

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 comunidad¹².

CAPÍTULO II: REVISIÓN DE LA LITERATURA

2.1 Estrategias de búsqueda

El propósito de la recopilación de datos, fue para conocer el estado actual de evidencia sobre la efectividad de la Hidroterapia, terapia Watsu y Halliwick en niños con parálisis cerebral en la actualidad.

2.2 Base de datos utilizadas y resultados de la búsqueda.

La base de datos a utilizar fue: PubMed

Búsqueda en base de datos PubMed:

Las palabras claves utilizadas fueron agregadas mediante términos MeSH y las que no se encontraron, fueron incluidas como términos libres.

1) Términos Libres: Cerebral palsy children, children, Halliwick, Hydrotherapy Watsu, Watsu, Hydrotherapy, gross motor function, motor function, functionality, muscular tone, muscle tone.

2) Términos MeSH: Child, cerebral palsy, hydrotherapy

3) Operadores booleanos: AND, OR

4) Filtros: “published in the last 10 years”.

De los doce resultados que arrojó la búsqueda (Anexo 1), ninguno incluía una comparación entre la terapia Watsu sumada a la terapia Halliwick, versus la

Hidroterapia, ni tampoco se aplicaba específicamente a niños con parálisis cerebral, sin embargo, tres de estos estudios son relevantes, ya que señalan los beneficios y la efectividad de las terapias por separadas que se abordarán en esta investigación, lo cual sirve como base para fundamentar estas intervenciones y del por qué se aplicarán.

2.3 Análisis crítico de la literatura

Debido a que la búsqueda sistemática realizada no arrojó resultados de estudios que se relacionaran específicamente con nuestra pregunta de investigación, se seleccionaron estudios que veían la efectividad de las terapias Watsu, terapia Halliwick e Hidroterapia por separado.

2.3.1 Artículo 1

Nombre: “Applications, indications, and effects of passive Hydrotherapy Watsu (WaterShiatsu) a systematic review and meta-analysis”

Autores: Agnes M Schitter, Johannes Fleckenstein, Peter Frei, Jan Taeymans, Nico Kurpiers, Lorenz Radlinger.

Año de publicación: 2020

Resumen

Antecedentes: Watsu (palabra abreviada: agua y shiatsu) es una forma de Hidroterapia pasiva en profundidad hasta el pecho en agua termo neutra ($35^{\circ}\text{C} = 95^{\circ}\text{F} = 308.15\text{ K}$). Combina elementos de estiramiento miofascial, movilización de articulaciones, masaje y shiatsu que se utiliza para abordar problemas físicos y mentales. El objetivo de esta revisión sistemática y el metaanálisis fue para evaluar las aplicaciones, indicaciones, y los efectos de Watsu para formar una base para estudios adicionales.

Métodos: Se realizó una búsqueda de "Watsu OR watershiatsu OR (wáter AND shiatsu)" sin cualquier restricción en 32 bases de datos. Artículos originales revisados por pares que abordan Watsu como Hidroterapia independiente fueron evaluados por riesgo de sesgo.

Datos cuantitativos de efectos sobre el dolor, la función física y los problemas mentales se procesaron en metaanálisis de modelos aleatorios con análisis de

subgrupos por diseño de estudio. Los tamaños del efecto se expresaron como g de Hedges ($\pm 95\%$ intervalos de confianza).

Resultados: De 1.906 citas únicas, se evaluó el riesgo de 27 artículos, independientemente del diseño del estudio. Watsu se ha aplicado a personas de todas las edades. Se cubrieron enfermedades agudas (por ejemplo, dolor lumbar relacionado con el embarazo) y enfermedades crónicas (por ejemplo, parálisis cerebral) con efectos beneficiosos de Watsu, por ejemplo, relajación o calidad del sueño. Los metaanálisis sugieren efectos beneficiosos de Watsu sobre el dolor (g general de Hedges = -0,71, IC del 95% = -0,91 a -0,51), función física (g general de Hedges = -0,76, IC del 95% = -1,08 a -0,44) y problemas mentales (g general de Hedges = -0,68, IC del 95% = -1,02 a -0,35).

Conclusiones: Se identificaron diversas aplicaciones, indicaciones y efectos beneficiosos de Watsu. Se estima que el valor de evidencia es moderado en el mejor de los casos. Para fortalecer los hallazgos de este estudio, se necesitan ECCA de alta calidad.

Comentario

Se observa que en esta revisión sistemática se identifican de manera clara la población, intervención realizada y los resultados buscados, siendo estos pertinentes e importantes para la selección de artículos. Además, se utilizaron 32 bases de datos como CINAHL, Cochrane Central Register of Controlled Trials, EBSCO, MEDLINE, entre otros.

Por otra parte, se encuentran bien definidos los criterios de inclusión y exclusión de los artículos dejando solo aquellos que se abordarán realmente la terapia Watsu y que fueran estudios de significativos, demostrando con esto que los autores han hecho suficiente esfuerzo valorando la calidad de los estudios que fueron incluidos.

Así mismo, con este diseño de estudio se puede establecer una idea de la cantidad de información y el nivel de evidencia que hay realmente sobre esta terapia, para esclarecer acerca de la efectividad y/o permitir tener una base para estudios posteriores como ECCA, que permitirán dar un mayor nivel de evidencia.

Al realizar el metaanálisis se puede concluir que la terapia tiene efectos positivos en relación con el dolor, función motora y problemas mentales. A pesar de los resultados, este estudio no nos permite extrapolar los resultados obtenidos a nuestra población ya que no se trataron únicamente pacientes con parálisis cerebral, además que se abarcó un amplio rango etario. Sin embargo, este estudio sirve como una base para fundamentar los beneficios que proporciona esta terapia para realizar futuros estudios con mayor grado de evidencia, como los ECCA.

También hay que destacar que no se utilizó el mismo protocolo de tratamiento, ya que variaba de un artículo a otro, pero a pesar de esto siempre existía un rango similar basados en los fundamentos que respaldan la terapia, por lo que también faltaría determinar un protocolo de tratamiento más específico para esta terapia en estudios posteriores.

2.3.2 Artículo 2

Nombre: “Effects of aquatic exercises on postural control and hand function in Multiple Sclerosis: Halliwick versus Aquatic Plyometric Exercises: a randomized trial”

Autores: Baris Gurpinar, Bilge Kara, Egemen Idiman

Año de publicación: 2020

Resumen

Objetivos: El control de la postura y la destreza de las manos se ven afectados significativamente en personas con esclerosis múltiple (pwMS). Las intervenciones acuáticas pueden tener beneficios adicionales en el tratamiento de pwMS. El propósito de este estudio es comparar los efectos de dos ejercicios acuáticos diferentes sobre el control postural y la función de la mano.

Métodos: Treinta pwMS, remitente-recurrente tipo se dividieron aleatoriamente en un grupo de Halliwick (Hallw) y un grupo de ejercicio pliométrico acuático (APE). Los límites de la prueba de estabilidad se utilizaron para evaluar el control postural utilizando el Biodex Balance System. Se utilizó la prueba de clavija de nueve orificios para evaluar destreza manual. Ambas intervenciones de ejercicio se realizaron dos veces por semana durante 8 semanas, en una piscina con una profundidad de 120 cm y temperatura del agua de 30-31 ° C.

Resultados: Los límites de estabilidad mejoraron significativamente en ambos grupos ($p < 0.05$) y el grupo de Hallw completaron la prueba en un tiempo significativamente más corto ($p < 0.05$). La destreza manual mejoró significativamente en ambos grupos ($p < 0.01$). Después del análisis intergrupar, el grupo de Hallw mostró una mejora significativamente mayor en la destreza manual y los límites generales de puntuación de la prueba de estabilidad ($p < 0,05$).

Conclusiones: Este estudio proporciona evidencia de que tanto Halliwick como APE son efectivos para tratar equilibrio y destreza manual. Este artículo es la primera evidencia sobre APE para pwMS y demostró que es seguro y mejora el control postural y la destreza manual.

Comentario

Al analizar este artículo se identificó que la pregunta está claramente definida, al exponer la población, intervención y resultados de forma concisa. En cuanto al método, se completó un consentimiento informado antes de la inscripción, luego los pacientes fueron asignados al azar entre las terapias a investigar. Por otro lado, de acuerdo al seguimiento de los pacientes, este fue completo en el transcurso del estudio; no obstante, 2 de los pacientes del grupo de halliwick no se presentó a la última evaluación, por lo que no se consideraron en el estudio.

Al analizar los resultados, se observa que hubo una variación significativa entre los grupos en cuanto a la mejora del control postural y la función manual, considerando todos los resultados de relevancia clínica, donde la precisión con la

que se trabajó en todas las variables del estudio fue con un intervalo de confianza del 95% y un valor $p < 0,05$.

Un punto a considerar es que la población estudiada en este artículo corresponde a pacientes con esclerosis múltiple, los cuales son diferentes a nuestra población de estudio.

2.3.3 Artículo 3

Nombre: “Effects of hydrokinesitherapy on balance and walking ability in stroke survivors: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled studies”

Autores: Xie G, Wang T, Jiang B, Su Y, Tang X, Guo Y, Liao J.

Año de Publicación: 2019

Resumen:

Antecedentes: La alteración del equilibrio y la marcha son disfunciones frecuentes después de un accidente cerebrovascular. Los datos emergentes han demostrado que la hidrocinesiterapia puede tener una influencia positiva en la mejora del equilibrio y la capacidad de la marcha. Sin embargo, no hay evidencia firme que respalde estos resultados. Por tanto, el objetivo de esta revisión es evaluar los efectos de la hidrocinesiterapia en los supervivientes de un accidente cerebrovascular sistemáticamente.

Métodos: Medline, EMBASE, Registro Cochrane Central de Ensayos Controlados (CENTRAL) en la Biblioteca Cochrane. Se realizaron búsquedas sistémicas en CINAHL y SPORTDiscus desde su inicio hasta el 30 de septiembre de 2018. Software RevMan 5.3 se utilizó para realizar la síntesis de datos. Se empleó el modelo de efectos fijos o el modelo de efectos aleatorios según los resultados de la prueba de heterogeneidad. Las diferencias de medias (DM) o las diferencias de medias estandarizadas (DME) se utilizaron para evaluar el efecto combinado de la

hidrocinesiterapia sobre la función del equilibrio, la capacidad para caminar y la actividad de la vida diaria (AVD).

Resultados: Se incluyeron un total de 13 estudios con 381 supervivientes de accidentes cerebrovasculares. Los resultados del metaanálisis indicaron que la hidrocinesiterapia podría mejorar la capacidad de equilibrio según tres pruebas: escala de equilibrio de Berg (BBS: MD = 3,84, 95% intervalo de confianza (IC del 95%) 2,84 a 4,86, P <0,001), Prueba de tiempo hasta el final (TUGT: MD = - 1,22, IC del 95% - 2,25 a -0,18, P = 0,02, modelo de efectos fijos), Prueba de alcance funcional (FRT: DM = 2,41, IC del 95%: 1,49 a 3,33, P <0,001). Adicionalmente, encontramos un efecto débilmente positivo sobre la velocidad al caminar (DME = 0,75; IC del 95%: 0,26 a 1,25; P = 0,003) y la prueba de la capacidad para caminar (DME = 0,36; IC del 95%: 0,04 a 0,68; P = 0,03). No hubo diferencia significativa entre el grupo experimental y el grupo de control en términos de AVD.

Conclusión: La hidrocinesiterapia puede mejorar la función del equilibrio y tuvo un efecto débilmente positivo en la capacidad de caminar en supervivientes de accidentes cerebrovasculares. No encontramos evidencia suficiente para indicar que la hidrocinesiterapia podría mejorar la AVD de supervivientes de accidente cerebrovascular. Sin embargo, debido a las deficiencias metodológicas y al pequeño número de estudios incluidos, se necesita precaución al interpretar estos resultados.

Comentario

Se observa de forma detallada la cantidad de artículos, la intervención realizada y los resultados obtenidos. Cabe mencionar que se explica claramente las estrategias de búsqueda y los criterios de elegibilidad del estudio. Por otro lado, el uso de motores de búsqueda pudo ser más variado, para así encontrar una mayor cantidad de artículos, y de esta forma tener mejores resultados, ya que, según la conclusión del artículo se necesita una mayor investigación para tener resultados significativos.

Mediante el metaanálisis se puede concluir que la terapia puede mejorar la función del equilibrio y la capacidad de caminar en secueledos de accidentes cerebrovasculares, sin embargo, no existe evidencia significativa para mejorar las actividades de la vida diaria de estos pacientes.

Esta revisión sistemática abre las puertas a futuras investigaciones.

CAPÍTULO III: PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN

3.1 Pregunta de investigación

¿Es efectiva la Terapia Halliwick sumado a Terapia Watsu en comparación con la Hidroterapia, para mejorar la función motora gruesa y funcionalidad en niños(as) entre 4 a 14 años con parálisis cerebral en el Instituto de Rehabilitación Infantil de Temuco entre los meses marzo de 2020 y febrero de 2021?

3.2 Objetivo general

Determinar la efectividad de la Terapia Halliwick sumada a Terapia Watsu como tratamiento en comparación con Hidroterapia, para mejorar la función motora gruesa y funcionalidad en niños(as) entre 4 a 14 años con parálisis cerebral clasificados por la GMFCS en los niveles II y III en el Instituto de Rehabilitación Infantil de Temuco en un período de 10 meses.

3.3 Objetivos específicos

- 1.- Determinar la efectividad de la Terapia Halliwick sumada a Terapia Watsu en comparación a Hidroterapia en base a la funcionalidad.
- 2.- Comparar la efectividad de la Terapia Halliwick sumada a Terapia Watsu en comparación a Hidroterapia en base a la función motora gruesa.

3.4 Objetivos secundarios

- 1.- Determinar la efectividad de los distintos tratamientos sobre el cambio en el tono muscular.
- 2.- Comparar la efectividad del tratamiento a corto y mediano plazo.

CAPÍTULO IV: DISEÑO DE INVESTIGACIÓN

4.1 Diseño propuesto

El diseño de estudio a utilizar será un Ensayo Clínico Controlado Aleatorizado (ECCA).

Los ECCA son estudios de tipo analítico experimental, donde los investigadores manipulan la variable predictora, asignándola de manera aleatoria, en una población homogénea donde se van observando sus efectos sobre el resultado, siendo uno de los estudios con mayor evidencia dentro del área investigativa. Dentro de algunos parámetros más relevantes que tienen los ECCA podemos mencionar que es:

- Clínico: Se realiza un experimento planeado que involucre pacientes con una patología médica diagnosticada, con el fin de identificar que tratamiento es más pertinente en futuros pacientes.

- Controlado: Incluye la comparación de efectos de tratamientos entre dos grupos, un grupo intervenido y un grupo control (el cual solo recibe tratamiento tradicional).

- Aleatorizado: Cada sujeto se asigna aleatoriamente a un grupo, de modo que los dos grupos son comparables en términos de factores de riesgo conocidos y desconocidos.

Características de un ECCA:

1) Controlar las condiciones en estudio, la elección del sujeto, el método de tratamiento, el método de obtención de los resultados de observación y los instrumentos utilizados para la medición; los estándares de interpretación deben ser lo más uniformes y unificados posible.

2) Se debe estudiar una estrategia de intervención, comparable con al menos un grupo de control.

3) Los participantes de la investigación deben asignarse aleatoriamente al grupo de intervención; es decir, los investigadores, los profesionales participantes o los sujetos de investigación no deben participar en la decisión del tratamiento que recibirán.

4) Debido a diversos factores como la edad, el sexo, el origen étnico y la gravedad de la condición clínica estudiada, la población de estudio debe dividirse en subgrupos; esto es para limitar la comparación con los sujetos que pertenecen al mismo subgrupo.

5) Antes y después de la intervención, los eventos de interés deben estar perfectamente definidos y cuantificados.³¹

4.2 Justificación del diseño

El diseño del estudio a utilizar será un ensayo clínico controlado aleatorio (ECCA) porque puede evaluar de manera óptima la efectividad de los tratamientos frente a problemas de salud. Es por lo anterior, que permitirá determinar cuál tipo de terapia es más beneficiosa, debido a que no existe un estudio que compare la terapia Watsu sumado a la terapia Halliwick versus la Hidroterapia convencional para pacientes con parálisis cerebral, en base a la mejora de la motricidad gruesa y la funcionalidad. Así esta investigación logrará proporcionar el mayor nivel de evidencia, además que la sensibilidad al sesgo o error sistemático es la más baja.

4.3 Justificación de la pregunta de investigación: análisis FINER

Al proponer la pregunta de investigación, esta se debe analizar desde diferentes perspectivas, para lograr justificar la realización de un estudio que logre responder la interrogante planteada por los investigadores.

El estudio que se realizará se enfoca en niños y niñas diagnosticados con parálisis cerebral clasificados en la escala GMFCS en los niveles II y III. Esta población es accesible ya que son atendidos en los IRI de Temuco, lugar donde se llevará a cabo la ejecución de este proyecto. Dentro de las ventajas que se obtendrá al trabajar en esta institución es que cuentan con un espacio físico adecuado, la implementación necesaria para realizar las intervenciones y profesionales del área clínica con experiencia en el manejo de niños (as) con parálisis cerebral que podrían ser contratados para trabajar en el estudio.

Hay que considerar que la intervención en estudio es sencilla de enseñar a

los profesionales a cargo del cuidado de la intervención, además esta institución cuenta con una piscina y el material necesario para la terapia, el costo monetario y tiempo invertido en la investigación no son excesivos. Por lo tanto, es un estudio factible.

Los resultados de este estudio generarán evidencia científica útil para el kinesiólogo en el área de rehabilitación neurológica infantil, ya que, al lograr demostrar una mejor eficacia respecto de una terapia sobre otra, se podrá optar por la intervención que otorgue más beneficios al paciente, logrando un mejor desempeño en la rehabilitación. Además, esta terapia es una buena forma de motivar a los niños, siendo innovadora y atractiva, así contribuir a mejorar su rendimiento y desempeño durante la terapia, favoreciendo una mayor adherencia a la rehabilitación del niño. Por lo tanto, este estudio sería muy interesante para la Kinesiología y una muy buena propuesta de terapia futura.

Todos los beneficios que se obtengan con el tratamiento al cual serán sometidos, son mayores que los posibles daños, además se velará por el mejor tratamiento para el paciente en caso de no ser efectiva la técnica propuesta, por lo que se incluiría el principio de no maleficencia y beneficencia.

No se discriminará por condición social-educacional, étnico, religioso o de algún otro tipo, lo cual la selección de los participantes estará basada en los cumplimientos de los criterios de inclusión y exclusión.

Por último, en este estudio todos los participantes tendrán igualdad de condiciones, puesto que se utilizará un tipo de asignación aleatoria del tratamiento a cada paciente que ingrese al estudio.

Toda la evidencia científica que se logre generar a través de la investigación, indica la magnitud del efecto de los tipos de Hidroterapia en relación al tono muscular y la función motora gruesa. De ser beneficioso o no serlo, este efecto influirá directamente en el área de neurorehabilitación kinésica para determinar con seguridad qué técnicas terapéuticas usar y cuáles no, además de optimizar la sesión de la terapia.

Luego de una minuciosa y sistemática búsqueda de información de la problemática presentada, se llegó a la conclusión de que no existía la evidencia científica con respecto al tema a tratar. Siendo entonces este un estudio incipiente y novedoso, que propone acercarse a una realidad no conocida y/o investigada. De esta manera poder contribuir con evidencia real en cuanto al uso de estas terapias y comprobar la efectividad de las mismas, siendo una herramienta útil como base de conocimiento para investigaciones y/o intervenciones futuras.

Al estar tratando con niños y niñas menores de edad como participantes en el estudio, se necesita de manera indispensable la autorización y consentimiento informado de los tutores o padres. Además, es imprescindible en la ejecución del estudio respetar los 4 principios de la bioética según Beauchamp y Childress, los cuales son, la autonomía, beneficencia, no-maleficencia y la justicia.

Respecto al principio de autonomía, todos los pacientes que cuenten con los criterios de inclusión no serán obligados a participar del estudio, los representantes (padres o tutores) legales poseen la facultad de decidir si la participación del niño/a es conveniente o no.

4.4 Población de estudio

La población será un agente preponderante para el propósito de esta investigación, ya que de ella se obtendrán los datos e información pertinente al estudio. Esta se dividirá en Población Diana y Población Accesible.

4.5 Población Diana

Refiere a la población a la cual se quiere generalizar los resultados de la investigación. En este caso, corresponderá a usuarios entre los 4 y 14 años de edad diagnosticados con parálisis cerebral, categorizados en nivel II y III de la GMFCS.

4.6 Población Accesible

Corresponde a un subconjunto de la población diana que estará disponible para el estudio. Considera a todos los pacientes que cumplan con las características geográficas y temporales del estudio. Incluye a los pacientes con parálisis cerebral que pertenezcan al nivel II y III de la GMFCS, entre 4 a 14 años de edad que asistan al Instituto de Rehabilitación Infantil de Temuco.

4.7 Muestra

Corresponde a aquellos niños (as) que cumplen con los criterios de elegibilidad y que cuyos padres o tutores legales hayan firmado el consentimiento informado.

4.8 Criterios de elegibilidad y justificación

El determinar los criterios de elegibilidad (inclusión y exclusión), nos permite asegurar que el estudio responda a la pregunta de investigación, para luego extrapolar los resultados a todos aquellos individuos que presentan criterios similares a los establecidos en el estudio.

4.8.1 Criterios de inclusión

- Pacientes diagnosticados con parálisis cerebral espástica.
- Rango de edad entre los 4 a 14 años.
- Estén clasificados por la GMFCS en los niveles II y III.
- Sean pacientes activos del Instituto de Rehabilitación Infantil de Temuco.
- Sus padres o tutores hayan firmado el consentimiento informado para su participación en el estudio.

4.8.2 Criterios de exclusión

- Pacientes que presenten heridas o abrasiones en la piel.
- Pacientes que padezcan hidrofobia.
- Pacientes que se rehúsen por voluntad propia a la terapia acuática.
- Pacientes con incontinencia.
- Procesos infecciosos (conjuntivitis vírica, otitis, sinusitis, bronquitis, etc)

que puedan agravar la situación.

- Tengan diagnosticado una patología cardiovascular que impida el tratamiento en el medio acuático.
- Estén pasando por algún compromiso del sistema respiratorio que no permita la intervención³³.
- Pacientes que asistan a otra terapia neurokinésica.

4.9 Reclutamiento

Se realizará una difusión del programa durante 2 meses previos al estudio, invitando a participar del proyecto a padres y/o cuidadores de niños(as) entre 4 a 14 años de edad diagnosticados con parálisis cerebral que estén categorizados según la GMFCS en los niveles II y III. Luego se seleccionará a los pacientes que cumplan con los criterios de inclusión y se realizará una charla informativa en relación al propósito del estudio.

Esta invitación se realizará mediante la notificación de los profesionales de salud encargados de los controles de los niños(as) y además por parte de los investigadores del estudio en los días que estas asistan al Instituto de Rehabilitación Infantil de Temuco para hacer difusión entre los padres o tutores de la población objetivo.

Se reclutarán 61 pacientes en total, de los cuales se distribuirán en los grupos control y experimental de manera aleatoria.

4.10 Aleatorización

La asignación de pacientes para una intervención en un estudio mediante mecanismos de aleatorización permite garantizar la comparabilidad de poblaciones, ya que cada sujeto tiene la misma probabilidad de recibir cada tratamiento.

La aleatorización se refiere a la asignación a través del azar de las unidades de investigación a uno de los tratamientos, con la finalidad de poder compararlo

sobre las variables de desenlace de interés. Además, la aleatorización tiene como propósito prevenir la existencia de diferencias sistemáticas entre los grupos que no sean derivadas de los tratamientos que están comparando.

En este estudio se utilizará una aleatorización en bloques, ya que, de esta forma, ambos grupos de intervención serán del mismo tamaño para que así no aparezcan desequilibrios entre los grupos y así asignar la mitad de los participantes a un grupo y el resto al otro³⁴.

4.11 Enmascaramiento

El enmascaramiento de todos los involucrados en el estudio es fundamental para prevenir determinados sesgos en diversas etapas del ensayo clínico, para lograr neutralizar la subjetividad. Existen tres formas de enmascaramiento:

1) Simple: El paciente desconoce a que grupo del estudio pertenece.

2) Doble: Tanto el paciente como el investigador desconoce a que grupo del estudio se le ha asignado.

3) Triple: Del analista de los resultados del estudio, el cual desconoce el grupo del estudio de los datos que está analizando³⁴.

En este estudio se utilizará el enmascaramiento triple para garantizar que ningún factor subjetivo influya en los resultados del estudio.

4.12 Descripción de la intervención

Cada sesión tendrá una duración aproximada de 60 minutos en el centro de rehabilitación infantil, 2 veces a la semana. Estas sesiones estarán estandarizadas para todos los pacientes. El tiempo total de intervenciones será de 5 semanas, las cuales estarán a cargo de un especialista en el área.

Las intervenciones buscarán mejorar principalmente la motricidad gruesa y la funcionalidad de los pacientes, pero también de manera secundaria la regulación del tono muscular según sea el caso en específico.

Dentro de los aspectos terapéuticos específicos que se trabajan están: el equilibrio, la coordinación, la disociación de extremidades y la marcha, para que pueda lograr una autonomía en el medio.

Para evitar cualquier posible efecto adverso, las intervenciones se basarán en las recomendaciones de la Asociación Americana de Pediatría extraídas de la publicación del Committee on Sports Medicine and Fitness and Committee on Injury and Poison Prevention titulado *Swimming Programs for Infants and Toddlers* (CSM&F, 2002), realizando la actividad en una piscina con depuración salina y temperatura del agua entre 32 y 35° C.

4.12.1 Grupo experimental: Terapia Halliwick sumado a terapia Watsu

Al comienzo de las sesiones de terapia Halliwick y terapia Watsu, se entregará todo tipo de información introductora y aclaratoria a los tutores de los niños, sobre el cómo se desarrollará la intervención. Se dejará en claro que al denominarse terapias acuáticas “específicas” (distinto a Hidroterapia convencional), éstas tienen una estructura determinada y son llevadas a cabo por un profesional.

En primera instancia se aplicará la terapia Halliwick, que por principio general trata de la activación corporal y mental del paciente, en donde éste se ve sometido a diversos posicionamientos estimulando las sinergias musculares. La metodología de esta terapia consta de 4 fases, distribuidas en 10 puntos. El profesional acompaña la ejecución de las progresiones, ayudándolo según la fase específica o si es que lo requiera el niño(a).

En segunda instancia se efectuará la terapia Watsu, que por regla general conlleva la relajación mental y corporal del paciente, ya que el hecho de sumergir el cuerpo en agua temperada permite aprovechar el estado de ingravidez para liberar el sistema músculo esquelético, induciendo una relajación profunda. El método de esta terapia es en base a una progresión de ejercicios de relajación donde el profesional guía al usuario en los movimientos.

Ejercicios explicados en detalle en el Anexo 1.

Sesión de tratamiento

Primera parte: Terapia Halliwick

Fase 1: Adaptación al medio acuático		
Punto 1	Adaptación psíquica	Inmersión en el agua, kinesiólogo ayuda tomando de la cadera. Paciente realiza burbujas en el medio, profesional acompaña por anterior.
Punto 2	Soltura	Kinesiólogo toma de los brazos del paciente para que éste realice movimientos independientes (desplazar, girar, saltar, etc) en el agua.
Fase 2: Rotaciones		
Punto 3	Rotación vertical	Pasar de posición decúbito supino a vertical en el agua. Actividad flexora dominante en el cuerpo. Kinesiólogo aborda lateral al paciente.
Punto 4	Rotación lateral	Pasar de posición decúbito supino a girar hacia un lado (derecho o izquierdo) en el agua. Actividad rotatoria de tronco predominante en el paciente. Kinesiólogo

		aborda lateralmente.
Punto 5	Rotación combinada	Combinación de dos puntos anteriores. Posición del kinesiólogo es variable.
Fase 3: Control de movimientos en el agua		
Punto 6	Flotación	Adoptar una posición y mantenerse inmerso en el agua. Actividad de contracción muscular predominante. Kinesiólogo aborda por lateral al paciente.
Punto 7	Equilibrio	Mantener el equilibrio postural en el medio, con el agua en quietud. Actividad de contracción muscular predominante. Kinesiólogo aborda lateralmente.
Punto 8	Traslado por turbulencias	Sumar los dos puntos anteriores, pero agrega movimiento, disociación de extremidades y cambio de posiciones. Kinesiólogo genera turbulencias (olas) en el agua y varía su posición.
Fase 4: Movilidad en el agua		

Punto 9	Movimientos básicos	<p>Emplear movimientos concretos de extremidades. Aumento progresivo rango de movilidad.</p> <p>Kinesiólogo acompaña al costado del paciente, solo ayudando en caso necesario.</p>
Punto 10	Movimientos fundamentales	<p>Adopción del nado de forma definitiva. Puede ser estimulado por música o juegos. Ya no se necesita kinesiólogo si el paciente puede solo.</p>

Tabla 3: Terapia Halliwick

Segunda parte: Terapia Watsu

Sesión	Ejercicio	Descripción
1 – 2	Movimientos básicos	<p>Danza y cuna de la respiración, acordeón (simple rotación), ofrenda sacral, liberación de cabeza y cadera, stretching en columna, rotación espiral dinámica y campanamecedora.</p>
3 – 4	Alga y fluir libremente	<p>Movimientos alga, serpiente de costilla y ola, seguidos de quietud, lado a lado (infinito) y acordeones.</p>

5	Bajo de cabeza	Movimientos de la secuencia alga, stretching en columna, quietud y acordeones.
6	Cuna del corazón	Cuna de la respiración, seguida de movimientos de torero, estatua de la libertad y acordeones.
7	Cuna de cabeza	Movimientos básicos, volar con pierna interior, cuna brazo-pierna y juego libre.
8	Bajo de cadera	Cuna de la respiración, onda pélvica, movimientos básicos, deslizar - tirar y acordeones.
9	Figura 4	Movimientos básicos, movimiento de pierna en 8, figura 4 y stretching columna.
10	Silla	Movimientos básicos seguidos de stretching en columna, ondina, silla abierta y juego libre.

Tabla 4: Terapia Watsu

4.12.2 Grupo control: Hidroterapia convencional

En la primera sesión de Hidroterapia, se realizará una introducción demostrativa respecto a los ejercicios y la dinámica en la cual se desarrollarán la terapia. En el inicio de cada sesión se realizarán ejercicios de movilidad (asistidos por el especialista dependiendo del caso) como forma de adaptarse al medio acuático. El paciente flotara gracias a los apoyos de flotabilidad situados en el tronco y/o extremidades según sea el caso.

Recalcar que en el caso de que los pacientes no puedan realizar cualquiera de los ejercicios tal cual están descritos a continuación, será necesaria una asistencia mayor del terapeuta para que ayude al paciente a lograr la posición y le dé estabilidad, así pueda realizar la actividad requerida.

Se seleccionarán los ejercicios variando la dificultad a criterio del especialista, teniendo como referencia factores como; el grado de afección de los músculos y de las capacidades del para adoptar diferentes posiciones según el control corporal del paciente.

Ejercicios explicados en detalle en el Anexo 2

Sesión de tratamiento

Ejercicio	Descripción
1) Adaptación al medio	Nado libre para la adaptación del paciente en el medio acuático, permitiendo que se sienta seguro para iniciar la terapia.
2) Movilidad articular	Movilidad pasiva, activa asistida, o activa de las articulaciones del cuerpo más afectadas, flotando en el agua en supino.
3) Stretching	Stretching de la musculatura más afectada, como por ejemplo plantiflexores de tobillo, flexores de cadera, etc.
4) Motricidad	Transiciones y ejecución de movimientos específicos en diferentes posiciones, enfatizando en actividades más afectadas como la marcha, subida de escaleras, etc.
5) Coordinación y equilibrio	Maniobras de desequilibrio por parte del terapeuta en diferentes posiciones y planos de trabajo.

Tabla 5: Hidroterapia convencional

4.13 Variables de Intervención

Variable	Tipo de variable	Descripción de tratamiento
Neurorehabilitación basada en terapia Halliwick sumada a terapia Watsu	Independiente	Se menciona en la descripción de tratamiento. (Página 66)
Neurorehabilitación basada en Hidroterapia convencional	Independiente	Se menciona en la descripción de tratamiento. (Página 71)

Tabla 6: Variables de intervención

4.14 Variables de Control

Variable	Tipo de Variable	Definición	Medición
Edad	Cuantitativa continua	Tiempo que ha vivido una persona o ser vivo	Mediante la cédula de identidad del sujeto
Sexo	Cualitativa nominal	Condición orgánica masculina o femenina	Mediante la cédula de identidad del sujeto
Escolaridad	Cualitativa dicotómica	Conjunto de cursos que un estudiante sigue en un establecimiento	Por medio de la pregunta: ¿Asiste a algún establecimiento escolar?
Nivel de clasificación de parálisis cerebral	Cualitativa ordinal	Clasificación para la parálisis cerebral según la motricidad gruesa	GMFCS

Tabla 7: Variables de control

4.15 Variables de Resultado

Variable	Tipo de variable	Definición	Medición
Función Motora Gruesa	Cuantitativa discreta	Actividades y movimientos que se realizan utilizando grandes grupos musculares	GMFM-88
Funcionalidad	Cualitativa ordinal	Capacidad de cumplir acciones requeridas en el diario vivir, para subsistir independientemente	WeeFIM
Tono muscular	Cuantitativa discreta	Condición de tensión activa del músculo en reposo que se desarrolla bajo el control del SNC	Escala de Ashworth

Tabla 8: Variables de resultado

4.16 Mediciones

Al inicio del estudio se realizará la primera medición y se completará la ficha clínica de los participantes, la segunda medición será al terminar las diez sesiones de tratamiento, y la última luego de un mes finalizadas las sesiones de tratamiento.

Los instrumentos utilizados para las mediciones serán, la Gross Motor Function Measure (GMFM-88), WeeFIM, Escala de Ashworth, Escala de Campbell, los cuales se encuentren en los anexos 3, 4, 5 y 6 respectivamente, donde están explicadas a detalle.

CAPÍTULO V: PROPUESTA DE ANÁLISIS ESTADÍSTICO

5.1 Hipótesis

Hipótesis nula: No existe evidencia estadísticamente significativa para afirmar que hay una efectividad mayor de la terapia Halliwick sumado a terapia Watsu en comparación con la Hidroterapia, para mejorar la función motora gruesa y funcionalidad en niños(as) entre 4 a 14 años de edad con parálisis cerebral.

Hipótesis alternativa: Existe evidencia estadísticamente significativa para afirmar que hay una diferencia en la efectividad de la terapia Halliwick sumado a terapia Watsu en comparación con la Hidroterapia, para mejorar la función motora gruesa y funcionalidad en niños(as) entre 4 a 14 años de edad con parálisis cerebral.

5.2 Tamaño Muestral

Para el cálculo de tamaño de muestra, se utilizará un estudio de referencia para la obtención de datos (Anexo 8), y así realizar un análisis secundario con el fin de obtener el tamaño muestral, antes de efectuar el estudio principal. Esto debido a que la intervención a aplicar es una modalidad nueva y nunca antes aplicada.

Para realizar la estimación del tamaño muestral se tendrán en consideración los siguientes parámetros:

- Nivel de significación: 95%

- Error α : 5%

- La muestra será de tipo probabilística, donde todos los participantes del estudio tienen la misma probabilidad de ser elegidos.

El resultado del tamaño de muestra es de 53 pacientes, a lo que se le agregará un 15% de pérdida, obteniendo un total de 61 participantes (Anexo 9).

5.3 Análisis descriptivo:

Posterior a la obtención de los datos, se procederá a calcular medidas de resumen (promedios, medias), dispersión (desviaciones estándar) y porcentajes. Estos serán representados por medio de tablas de distribución de frecuencia y gráficos, esto aplicado para las variables principales, secundarias y de control.

5.4 Análisis inferencial

El tipo de prueba estadística que se utilizara es bivariada ya que analiza relaciones entre dos variables, pruebas de diferencias entre grupos, y como el estudio posee dos grupos independientes, las variables se analizarán con la prueba U de Mann – Whitney, la cual es una versión no paramétrica de la prueba T Student, con la finalidad de comprar ambos grupos y poder medir la significancia de las diferencias entre el grupo experimental y el grupo control³⁵.

CAPÍTULO VI: CONSIDERACIONES ÉTICAS

6.1 Principios éticos

Para obtener la aprobación del comité de ética de investigación, este estudio se guiará por los 4 principios de la bioética establecidos por Tom L. Beauchamp y James F. Childress.

Principio de autonomía: Los pacientes acompañados de su representante legal tendrán la capacidad de tomar las decisiones considerando que tienen toda la información necesaria y relevante respecto a las intervenciones a las que se someterán, incluyendo el propósito de estas, los riesgos y beneficios a los que se enfrentarán.

Es importante recalcar que pueden realizar cualquier consulta que estimen conveniente para aclarar sus dudas sobre los procedimientos, además, si lo desean pueden abandonar el estudio en cualquier momento. A raíz del principio de autonomía se deriva el uso de consentimiento informado. En este caso como el paciente es menor de edad, las decisiones las debe tomar el representante legal.

Principio de no maleficencia: Se respetará este principio ya que no se infringirá daño a los participantes del estudio, debido a que la protección de los pacientes es más importante que la búsqueda de nuevo conocimiento o el interés personal o profesional que conlleva el estudio. Por ende, se asegurará la protección, seguridad y bienestar de todos los usuarios, por lo que los investigadores deben tener experiencia en el área del estudio.

Principio de beneficencia: Se buscará el beneficio del paciente, ante todo, manteniendo un equilibrio positivo de los beneficios sobre los daños, por lo que existe una justificación adecuada para realizar el estudio, siendo científicamente válida, además de que todos los procedimientos serán aplicados de manera rigurosa y segura.

Principio de justicia: Todos los pacientes del estudio serán vistos y tratados como iguales, sin marcar diferencias en ningún aspecto entre ellos.

Para ello el reclutamiento de participantes no discriminará a nadie, asegurando que la selección de estos será por razones directamente relacionadas con el problema de estudio y no por su fácil disponibilidad o situación de dependencia que pueda hacer que se sientan obligados a participar.

6.2 Consentimiento informado

Se utilizará un consentimiento informado (Anexo 7) para cada paciente, debido a que estos son menores de edad, el cual será presentado al representante legal al comienzo del estudio.

CAPÍTULO VII: ADMINISTRACIÓN

Este estudio se realizará en las dependencias del Instituto de Rehabilitación Infantil de Temuco, en relación a las intervenciones y a las evaluaciones.

7.1 Grupo de trabajo

Para la elaboración de esta investigación se dispondrá de los siguientes profesionales:

1) Investigadores principales 1,2 y 3: Es el personal que tiene la labor de dirigir el estudio. Su rol se basa principalmente en procurar que se cumpla el cronograma y en seleccionar a los profesionales más aptos para la realización de las terapias aplicadas. Por otra parte, es pertinente aclarar que no recibirán remuneración por ser autores de la investigación.

2) Kinesiólogo 1: Es el profesional que se encarga de aplicar la terapia control (Hidroterapia convencional) a los participantes del mismo grupo.

3) Kinesiólogo 2: Es el profesional que se encarga de aplicar la terapia experimental (terapia Halliwick sumada a terapia Watsu) a los participantes del mismo grupo.

4) Ayudantes: Serán estudiantes de pregrado que podrán ayudar en las terapias según la necesidad del kinesiólogo tratante. Su colaboración será remunerada.

5) Kinesiólogo evaluador: Es el encargado de aplicar el test de evaluación de función motora gruesa (GMFM-88), test de evaluación de funcionalidad

(WeeFIM), tono muscular (Campbell, Ashworth) al inicio del estudio y mediano plazo.

7) Estadístico: Se encargará principalmente de realizar el análisis estadístico de los resultados. Además, gestionará el ingreso de los pacientes al estudio mediante la aleatorización y llevar el registro en una base de datos computarizada.

8) Administrativo: Es quien tiene la labor de llevar un registro de la ficha y la asistencia de cada participante para los respectivos tratamientos. Este se encargará de comunicarse con los pacientes, recordando y confirmando que éstos concurren a las sesiones.

7.2 Presupuesto

Recursos	Cantidad	Valor unitario (\$)	Total (\$)
Materiales			
Arriendo piscina por hora	610	6.000	3.660.000
Flotadores de extremidades	8	1.000	8.000
Flotadores noodles	4	2.000	8.000
Pelotas de goma	4	1.000	4.000
Parlante de música	1	20.000	20.000
Gorros de natación	61	1.500	91.500
Cronometro	1	5.000	5.000
Botiquín de primeros auxilios	1	20.000	20.000
Escala WeeFIM	1		1.500.000
Total			5.316.500

Tabla 9: Recursos materiales

Recursos Operacionales	Cantidad	Valor unitario (\$)	Total (\$)
Notebook	1	350.000	350.000
Impresora	1	50.000	50.000
Resma de hojas	3	5.000	15.000
Carpeta archivadora	2	2000	4.000
Perforadora	1	3.500	3.500
Lápices pasta	20	500	10.000
Total			432.500

Tabla 10: Recursos operacionales

Recursos humanos	N° Horas	Valor hora	Costo total (\$)
Kinesiólogo 1	305	5.000	1.525.000
Kinesiólogo 2	305	5.000	1.525.000
Ayudantes			40.000
Kinesiólogo evaluador	220	5.000	1.100.000
Estadístico	80	5.000	400.000
Administrativo	160	3.000	480.000
Total			5.070.000

Tabla 11: Recursos humanos

7.3 Carta Gantt

		Meses											
Actividad		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Etapa 1	Conformación del equipo	█	█										
	Postulación a fondos	█	█										
	Autorización para ejecutar el estudio	█	█										
	Difusión del estudio			█	█								
	Reclutamiento de pacientes			█	█								
	Cálculo de tamaño de muestra			█	█								
	Adquisición de recursos materiales			█	█								
Etapa 2	Charla informativa inicial					█							
	Consentimiento informado					█							
	Rellenar fichas de ingreso					█							
	Aleatorización de pacientes					█							
Etapa 3	Evaluación inicial					█							
	Sesiones de tratamiento						█	█					
	Evaluación final							█	█				
	Evaluación post tratamiento (1 mes)								█	█			
Etapa 4	Tabulación de datos									█			
	Análisis estadístico de los resultados									█			
	Discusión de resultados										█		
	Conclusiones del estudio											█	█
	Publicación de resultados											█	█

ANEXOS

Anexo 1 Terapia Halliwick más Watsu

1) Halliwick

Fase 1 Adaptación al medio acuático

Punto 1 - Adaptación psíquica: Deberán tener un acondicionamiento en el medio acuático, para modificar su comportamiento con respecto al ámbito terrestre, por ende, el profesional ayuda en la inmersión en el agua tomando de la cadera al paciente. Además, se le enseña cómo trabajar la respiración en el agua, para ello, se toma la cabeza para manejar el control cefálico y se le pide que realice burbujas en el agua. Por otro lado, se pretende que el niño posea cambios psíquicos para incrementar el sentido de independencia en el medio.



Adaptación psíquica

Punto 2 - Soltura: Corresponderá al permitir que el niño se adhiera al agua por sí solo y que asocie sus acciones con el medio. Se le presta apoyo abordándolo

por anterior y sujetándolo de los brazos. Estos movimientos son, por ejemplo: andar, girar, saltar y realizar cambios posturales.



Soltura

Fase 2 rotaciones

Punto 3 – Rotación vertical: Refiere a la habilidad de ponerse en bipedestación, desde la posición decúbito supino. Para esto se necesita realizar una flexión de tronco, cadera, rodillas, columna cervical y hombros, además del control de la posición de la cabeza. Kinesiólogo estará apoyando la pelvis con sus manos y en posición lateral al paciente, levemente hacia anterior.



Rotación vertical

Punto 4 – Rotación lateral: Se ejecuta una rotación en torno a un eje cefálico-caudal, la que tiende a ser hacia el lado del axis longitudinal del paciente, es decir hacia el lado dominante de éste. El uso de las extremidades superiores es fundamental para dirigir la rotación. Kinesiólogo aborda lateralmente apoyando la cadera del paciente



Rotación longitudinal

Punto 5 – Rotación combinada: Combinar los dos puntos anteriormente descritos, es decir que incorpore cambios que vayan desde la posición decúbito supino a la verticalidad y de supino a rotaciones laterales, llegando al punto donde el paciente controle su respiración libremente.



Rotación combinada

Fase 3 Control de movimientos en el agua

Punto 6 – Flotación: Mantener la capacidad de estar inmerso en el agua controlando movimientos. Entender que no se va a hundir, lo cual también se ayudaría con la ejecución de una fuerza de empuje hacia fuera del agua. Kinesiólogo mantiene tomado de una de sus manos. La posición del kinesiólogo dependerá de la ejecución que esté realizando el paciente, por lo tanto, es variable.



Flotación

Punto 7 – Equilibrio: Capacitar al paciente para que, en la quietud del agua, pueda mantener el equilibrio en diferentes posiciones. Kinesiólogo lo estará acompañando lateralmente.



Equilibrio

Punto 8 - Traslado por turbulencias: Capacitar al paciente para que pueda mantener el equilibrio en diferentes posiciones y en movimiento, específicamente mediante olas de turbulencias del agua realizadas por el kinesiólogo, el cual irá variando su posición con respecto a la del paciente.



Traslado por turbulencias

Fase 4.- Movilidad en el agua

Punto 9 – Movimientos básicos: Una vez aprendido lo anterior, el niño será capaz de realizar tareas básicas en el agua, tales como movimientos de miembros superiores e inferiores, simulando la natación. Puede irse graduando el rango de movimiento, además de trabajar de forma específica cada grupo muscular. El kinesiólogo ya emplea el desapego con el paciente.



Movimientos básicos

Punto 10 – Movimientos fundamentales: El paciente debería poder tener una propulsión natatoria con miembros superiores, realizando movimientos de circunducción en hombros en la posición decúbito supino. El agregado de música u otro estímulo de juego puede ser importante. Kinesiólogo posee un desapego total con el paciente.



Movimientos fundamentales

2) Watsu

Danza y cuna de la respiración: El terapeuta se posiciona por lateral, uno de los brazos sostiene a la persona, mientras el otro brazo queda libre para hacer presiones, estiramientos. El paciente flota meciéndose en el agua.



Danza y cuna de la respiración

Acordeón: El terapeuta se posiciona por lateral, sostiene al usuario con un antebrazo alrededor del cuello y el otro antebrazo inferior al hueso poplíteo, realizando movimientos de flexión y extensión.



Acordeón

Ofrenda sacral: El terapeuta se posiciona por lateral, sostiene al usuario con el antebrazo craneal alrededor del cuello, y el antebrazo caudal alrededor del hueco poplíteo de la extremidad más cercana a su cuerpo. El paciente se deja llevar extendiendo extremidades superiores y la extremidad que el terapeuta no sostiene.



Ofrenda sacral

Stretching en columna: El terapeuta se posiciona por lateral al paciente, ubica la extremidad inferior distal del usuario sobre su hombro caudal al paciente, ubica su antebrazo craneal sobre el hombro y su mano caudal sobre la cresta ilíaca del lado distal del paciente. Realiza estiramientos acompañados de movimientos en el agua.



Stretching en columna

Rotación espiral dinámica: El terapeuta se posiciona por lateral, sostiene al paciente con el antebrazo craneal bajo el cuello y el antebrazo distal posterior al hueso poplíteo. Realiza movimientos de flexión y extensión, acompañados de rotación interna y externa de cadera.



Rotación espiral dinámica

Campana-mecedora: El terapeuta se ubica por lateral al paciente, terapeuta sostiene con la mano proximal el cuello y con su mano distal la cara del paciente, el paciente realiza una flexión y abducción de caderas, acompañada de flexión de rodillas, el terapeuta amplía su base de sustentación y realiza movimientos meciendo al paciente.



Campana-mecedora

Alga: El terapeuta se posiciona por posterior al paciente, ubica la cabeza y cuello del paciente sobre su hombro, sostiene con sus manos ambas crestas ilíacas del paciente. Realiza movimientos laterolaterales, mientras se mueve dentro de la piscina.



Alga

Serpiente de costilla y ola: El terapeuta se posiciona por lateral al paciente, con su antebrazo craneal abraza el cuello del paciente, quien se ubica en decúbito lateral, el brazo superior del paciente abraza el cuello del terapeuta. Se realizan movimientos ondulatorios de columna y miembros inferiores.



Serpiente de costilla y ola

Quietud: Fase de flotación libre. El terapeuta se ubica por lateral al paciente, manos en posición supina, mano cefálica sobre la base del cráneo, mano caudal sobre el sacro. Se solicita mantener la posición y que el paciente flote.



Quietud

Movimientos autónomos: El terapeuta se posiciona por lateral, con el antebrazo craneal abraza el cuello del paciente, con la mano caudal sostiene bajo la zona lumbar. Paciente realiza movimientos suaves de agitación y el paciente se deja llevar por el agua y los movimientos.



Movimientos autónomos

Lado a lado (infinito): El terapeuta se ubica delante del paciente, sostiene ambos pies del usuario, y realiza movimientos laterolaterales. Se necesita usar flotadores para la zona dorsal.



Lado a lado (infinito)

Movimientos de torero: El terapeuta se ubica lateral al paciente, cruzando sus brazos, con una mano sostiene el brazo del paciente, y con la otra mano sostiene por posterior al hueco poplíteo, los miembros inferiores del paciente deben estar en triple flexión. Se realizan movimientos circulares, similares al movimiento del torero.



Movimientos de torero

Estatua de la libertad: El terapeuta se ubica por lateral, con su antebrazo craneal sostiene la columna torácica y con su antebrazo caudal sostiene la columna lumbar del paciente. El paciente extiende el brazo proximal al terapeuta, mientras se realizan movimientos de traslado en el agua.



Estatua de la libertad

Volar con pierna interior: El terapeuta se ubica por lateral al paciente, con su antebrazo craneal abraza el cuello y con su antebrazo caudal sostiene posterior al hueco poplíteo de la extremidad inferior proximal al cuerpo del paciente. El paciente mantiene el miembro inferior proximal al terapeuta en flexión y rotación externa de cadera, y la rodilla en flexión, el otro miembro inferior se mantiene en abducción. Se realizan movimientos de traslado.



Volar con pierna interior

Cuna brazo – pierna: El terapeuta se ubica por lateral al paciente, con el antebrazo craneal abraza posterior a la zona dorsal del paciente, la mano caudal del terapeuta afirma la mano distal del paciente, el miembro inferior del paciente más alejado del terapeuta permanece en triple flexión, y ubica el hueso poplíteo sobre el hombro del terapeuta.



Cuna brazo - pierna

Juego libre: El terapeuta se ubica lateral al paciente, con el antebrazo craneal sostiene el occipital y con el antebrazo caudal la región glútea del paciente. El paciente realiza movimientos de agitación.



Juego libre

Onda pélvica: El terapeuta se ubica lateral al paciente, la mano craneal sostiene la zona axilar del paciente, la mano caudal se ubica por posterior al hueco poplíteo del miembro inferior distal del paciente. Se realizan movimientos ondulatorios, alejando y acercando al paciente del cuerpo del terapeuta.



Onda pélvica

Deslizar – tirar: El terapeuta se posiciona por lateral al paciente, la mano craneal sostiene la columna dorsal del paciente, la mano caudal se ubica por posterior al hueco poplíteo del miembro inferior distal del paciente. Se realizan movimientos de alejar y acercar al paciente del cuerpo del terapeuta



Deslizar - tirar

Rotación pierna interior: Con el brazo derecho por debajo de la rodilla del paciente se deja que la otra pierna se mueva dentro del agua libremente. Se realiza una rotación de la pierna derecha del paciente hacia su hombro izquierdo en la inhalación y hacia atrás en la exhalación.



Rotación pierna interior

Movimientos en 8: El terapeuta se ubica lateral al paciente, con el antebrazo craneal sostiene el occipital y con el antebrazo caudal la región glútea del paciente. Realiza movimientos en la piscina, simulando un ocho con el cuerpo del paciente.



Movimientos en 8

Figura 4: El terapeuta se ubica por lateral, con el antebrazo craneal abraza el cuello del paciente, el miembro inferior distal del paciente permanecerá en flexión de cadera y rodilla, apoyando el hueso poplíteo en el hombro del terapeuta, el brazo caudal del terapeuta pasa por debajo de la pierna y abraza el hombro del paciente. El terapeuta realiza flexión de rodillas, aumenta su base de sustentación, ejecuta movimientos hacia adelante y atrás.



Figura 4

Silla abierta: El terapeuta se ubica por lateral al paciente, el antebrazo craneal sostiene la columna dorsal y el antebrazo caudal afirma por posterior al hueso poplíteo de la extremidad proximal del paciente en relación al terapeuta. Se realiza traslado en esta posición.



Silla abierta

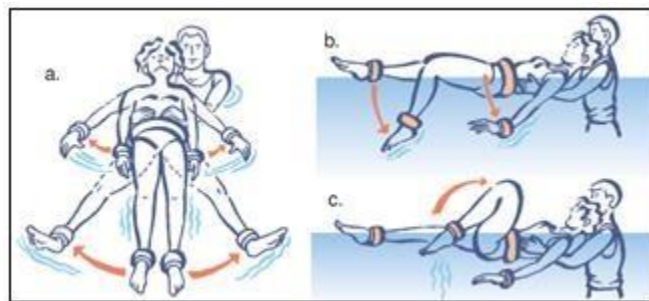
Anexo 2 Hidroterapia convencional

1) Movilidad articular: En la posición de flotación en supino se realizan movilizaciones de las extremidades, con el uso de flotadores en las extremidades a modo de adaptarse al medio acuático por parte del paciente, los cuales variaran dependiendo de la capacidad del paciente (pasiva, activa asistida o activa dependiendo del grado de afección).

Se buscará aligerar la sensación de peso, haciendo flotar al paciente con flotadores y manguitos en las extremidades.

Se le pedirá al paciente que:

- a) Separe y junte los brazos y las piernas, aprovechando la flotación.
- b) Hunda los manguitos con los brazos y las piernas, venciendo la resistencia del agua.
- c) Flexione la rodilla y cadera, sin hundir el manguito.



Movilidad articular flotando en supino

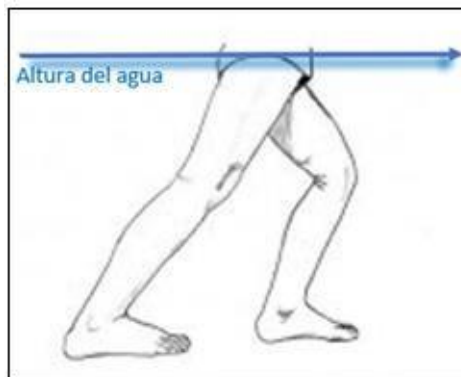
2) Stretching de musculatura afectada:

2.1) Stretching flotando en supino: Se posicionará al paciente flotando en supino, donde el terapeuta guiará el movimiento por el agua durante un período de tiempo para que éste se relaje, luego se irá estirando la musculatura objetivo de manera lenta y controlada. Se debe colocar los músculos espásticos en contra de la gravedad.



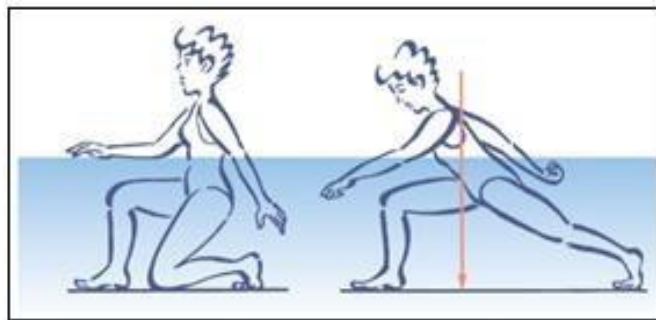
Stretching flotando en supino

2.2) Stretching de tríceps sural: Se solicitará al paciente que extienda una pierna con apoyo completo del pie y con la otra que realice una leve flexión de rodilla y de cadera para un apoyo en anterior. Dependiendo del caso se requerirán apoyos externos o bien se podrá realizar de manera independiente. No importa el nivel del agua, solo tiene que estar la extremidad a estirar sumergida.



Stretching de tríceps sural

3.3) Stretching de flexores de cadera: Se solicitará al paciente que posicione una pierna flectada con la rodilla en contacto con el piso de la piscina y la otra pierna flectada con el pie en contacto con la piscina. Luego se solicitará que estire hacia atrás la pierna con la rodilla en contacto con la piscina apoyando los dedos del pie mientras se realiza una inclinación anterior de tronco. Este ejercicio puede ser complejo por lo que requerirá un poco de asistencia del terapeuta o una superficie de apoyo para las extremidades superiores.



Stretching de flexores de cadera

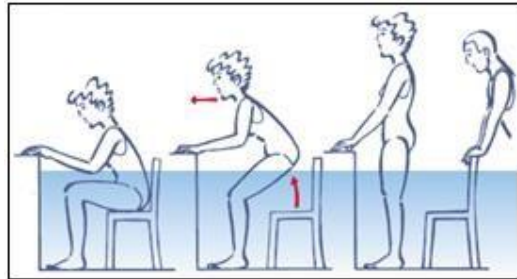
3) Ejercicios de motricidad: Se realizarán patrones de movimientos para favorecer transiciones o actividades específicas dependiendo del control motor del paciente, utilizando diferentes elementos terapéuticos y superficies para mayor estimulación del paciente.

3.1) Transición de sedente a bipedestación: El paciente se sentará en una silla anclada a la piscina con el agua hasta la altura de la cintura, con ambas manos apoyadas sobre el borde de la piscina o alguna superficie estable paciente.

El terapeuta estará por posterior sosteniendo la silla, solicitando al paciente que:

Cargue el peso hacia los pies inclinándose hacia delante y despegando los glúteos de la silla con ayuda de las extremidades superiores. Se levante extendiendo las rodillas, a la vez extiende la espalda. Manteniendo las manos apoyadas.

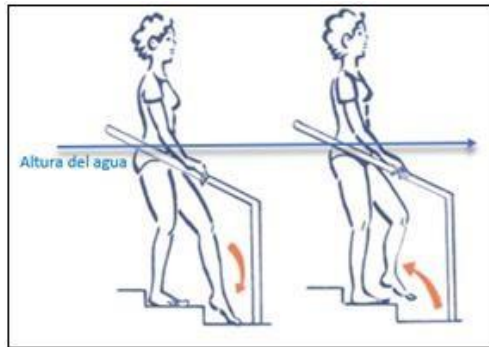
Para sentarse, que se incline hacia delante y flexione las rodillas.



Transición de sedente a bipedestación

3.2) Subida y bajar un escalón: Se le solicitara al paciente que junto a la ayuda de un pasamanos baje primero un pie apoyándolo completamente y luego el otro pie, realizando la misma acción para subir un escalón. Se tiene que tener en cuenta que tiene que tener los 2 pies apoyados en el mismo escalón antes de realizar la subida o bajada hacia otro escalón.

También se puede variar este ejercicio para agregar dificultad, que consiste en posicionar un pie ya sea en el escalón de arriba o abajo (dependiendo si se quiere subir o bajar un escalón) y con el otro pie hacer el movimiento de subida o bajada, pero sin pisar, volviendo a la posición inicial del escalón que ya estaba pisando, de tal manera que los pies no pisen el mismo escalón.



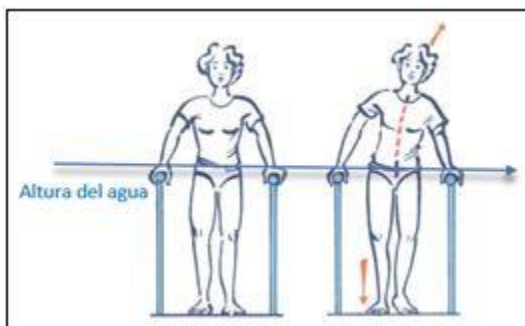
Subir y bajar un escalón

3.3) Marcha: Paciente de pie con el apoyo de la pasa manos en ambos lados, realizara actividades de manera progresiva.

a) Transferencia de peso de un lado a otro: Se pide que se situé con los pies paralelos ligeramente separados y las rodillas extendidas. Se le pide que cargue peso a un lado primero, arqueando la espalda hacia el lado contrario para compensar el equilibrio. Se le pide que realice lo mismo con el otro lado

b) Realizar pasos: Se le pide al paciente realiza un paso hacia delante y luego uno hacia atrás de manera controlada

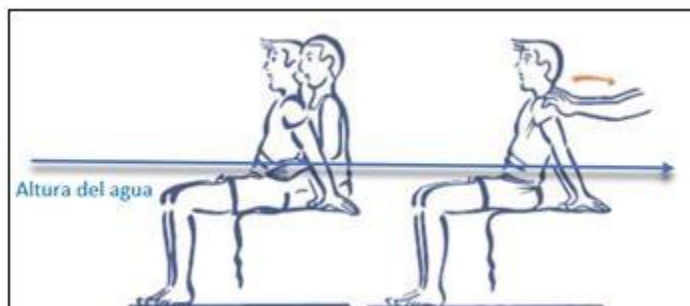
c) Realizar marcha: Se le pide al paciente que camine diferentes trayectos dependiendo de la capacidad del paciente, controlando que la espalda siempre se mantenga recta.



Se transfiere peso de un lado al otro

4) Ejercicios de coordinación y equilibrio: Se realizan ejercicios de coordinación y equilibrio para estimular la acción compensatoria del paciente, utilizando superficies en diferentes alturas.

4.1) Equilibrio en sedente estático: Se le solicitara al paciente que mantenga la posición sedente, mientras el terapeuta le brinda asistencia por posterior apoyando la espalda del paciente a su pecho, y manera progresiva ira retirando la asistencia hasta solamente asistirlo desde los codos.



Equilibrio en sedente estático

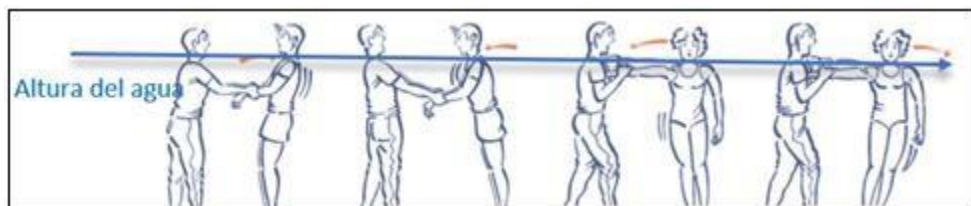
4.2) Desequilibrios en sedente: Se le solicitara al paciente que lleve el peso de su cuerpo de una cadera a otra, el terapeuta brindando asistencia por posterior tomándolo por debajo de las axilas lo ayudara cuando note que este

pierda el equilibrio para que se reincorpore a la posición inicial. Las manos del paciente descansan en sus muslos. Si el paciente no puede transferir el peso del cuerpo de una manera efectiva, el terapeuta puede estimular esta transferencia con una mano por debajo de la axila y la otra en la cadera contralateral.



Desequilibrios en sedente

43) Equilibrio en bipedestación: Se solicitará al paciente que en posición de bipedestación intente conservar la estabilidad ante los movimientos de desestabilización proporcionados por el terapeuta en los distintos planos de movimiento. El paciente estará sujeto por el terapeuta por las extremidades superiores.

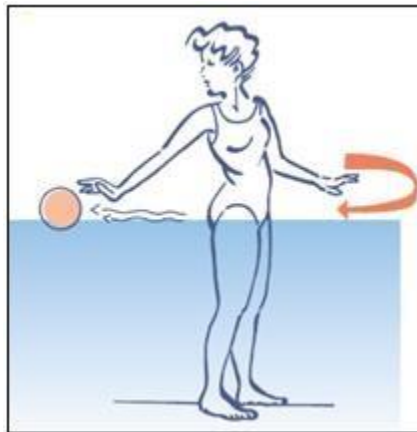


Equilibrio en bipedestación

44) Equilibrio en bipedestación con balón: El terapeuta le lanza un balón flotando en el agua el cual el paciente debe dejarlo pasar, pero intentando al girar su cuerpo y acompañar al balón con el brazo estirado. Cuando no pueda girar más el paciente devuelve el balón al terapeuta arrastrándolo hacia adelante.

El terapeuta lanzará el balón cada vez más alejado del cuerpo del paciente para ir aumentando la dificultad. Primero hacia una extremidad y luego con la otra.

Este ejercicio puede realizarse tanto en bípedo como en supino y también incorporando un apoyo con el brazo que queda libre en caso de ser necesario.



Equilibrio en bipedestación

Marque con (X) la puntuación correspondiente: si un ítem no es evaluado (NE), rodee el número del ítem en la columna derecha

		Puntuación				
		0	1	2	3	NE
	ITEM A: DECUBITOS Y VOLTEOS					
1	SUP, CABEZA EN LA LÍNEA MEDIA: Gira la cabeza hacia ambos lados con las extremidades simétricas					
2	SUP: Lleva las manos a la línea media, juntando los dedos de ambas manos					
3	SUP: Levanta la cabeza 45°					
4	SUP: Flexiona cadera y rodilla derecha completamente					
5	SUP: Flexiona cadera y rodilla izquierda completamente					
6	SUP: Estira el brazo derecho, la mano cruza la línea media para tocar un juguete					
7	SUP: Estira el brazo izquierdo, la mano cruza la línea media para tocar un juguete					
8	SUP: Se voltea hasta prono sobre el lado derecho					
9	SUP: Se voltea hasta prono sobre el lado izquierdo					
10	PR: Levanta la cabeza erguida					
11	PR SOBRE ANTEBRAZOS: Levanta la cabeza erguida, codos extendidos, pecho elevado					
12	PR SOBRE ANTEBRAZOS: Carga el peso sobre antebrazo derecho, extiende el brazo opuesto hacia delante					
13	PR SOBRE ANTEBRAZOS: Carga el peso sobre el antebrazo izquierdo, extiende el brazo opuesto hacia delante					
14	PR: Se voltea hasta supino sobre el lado derecho					
15	PR: Se voltea hasta supino sobre el lado izquierdo					
16	PR: Pivota 90° hacia la derecha usando las extremidades					
17	PR: Pivota 90° hacia la izquierda usando las extremidades					
Total dimensión A						

		Puntuación				
	ITEM B: SENTADO	0	1	2	3	NE
18	SUP, MANOS SUJETAS POR EL EXAMINADOR: Tira de sí mismo para sentarse controlando la cabeza					
19	SUP: Se voltea hacia el lado derecho y consigue sentarse					
20	SUP: Se voltea hacia el lado izquierdo y consigue sentarse					
21	SENTADO SOBRE COLCHONETA, EL TERAPEUTA LE SUJETA POR EL TÓRAX: Levanta la cabeza erguida, la mantiene 3 segundos					
22	SENTADO SOBRE COLCHONETA, TERAPEUTA LE SUJETA POR EL TÓRAX: Levanta cabeza en la línea media, manteniendo 10 segundos					
23	SENTADO SOBRE LA COLCHONETA, CON BRAZO/S APOYADO/S: Se mantiene 5 segundos					
24	SENTADO EN LA COLCHONETA: Se mantiene sin apoyar los brazos 3 segundos					
25	SENTADO SOBRE LA COLCHONETA CON UN JUGUETE PEQUEÑO EN FRENTE: Se inclina hacia delante, toca el juguete y se reincorpora sin apoyar los brazos					
26	SENTADO SOBRE LA COLCHONETA: Toca un juguete colocado a 45° a la derecha y detrás del niño, vuelve a la posición inicial					
27	SENTADO SOBRE LA COLCHONETA: Toca un juguete colocado a 45° a la izquierda y detrás del niño, vuelve a la posición inicial					
28	SENTADO SOBRE EL LADO DERECHO: Se mantiene sin apoyar los brazos 5 segundos					
29	SENTADO SOBRE EL LADO IZQUIERDO: Se mantiene sin apoyar los brazos 5 segundos					
30	SENTADO SOBRE LA COLCHONETA: Desciende hasta pr con control					
31	SENTADO SOBRE LA COLCHONETA CON LOS PIES AL FRENTE: Logra la posición de gateo sobre el lado derecho					
32	SENTADO SOBRE LA COLCHONETA CON LOS PIES AL FRENTE: Logra la posición de gateo sobre el lado izquierdo					
33	SENTADO SOBRE LA COLCHONETA: Pivota 90° sin ayuda de los brazos					
34	SENTADO EN UN BANCO: Se mantiene sin apoyar los brazos y los pies, 10 segundos					
35	DE PIE: Consigue sentarse en un banco bajo					
36	SOBRE EL SUELO: Consigue sentarse en un banco bajo					
37	SOBRE EL SUELO: Consigue sentarse en un banco alto					
Total dimensión B						

		Puntuación				
	ITEM C: GATEO Y DE RODILLAS	0	1	2	3	NE
38	PR: Rastrea hacia delante 1,8m					
39	4 PUNTOS (POSICIÓN DE GATEO): Se mantiene con el peso sobre manos y rodillas, 10 segundos					
40	4 PUNTOS (POSICIÓN DE GATEO): Consigue sentarse sin apoyar los brazos					
41	PR: Consigue el apoyo sobre 4 puntos (posición de gateo) con el peso sobre manos y rodillas					
42	4 PUNTOS (POSICIÓN DE GATEO): Extiende hacia delante el brazo derecho, mano por encima del nivel del Hombro					
43	4 PUNTOS (POSICIÓN DE GATEO): Extiende hacia delante el brazo izquierdo, mano por encima del nivel del hombro					
44	4 PUNTOS (POSICIÓN DE GATEO): Gatea o se desplaza sentado hacia adelante 1,8m					
45	4 PUNTOS (POSICIÓN DE GATEO): Gatea disociadamente hacia adelante 1,8m					
46	4 PUNTOS (POSICIÓN DE GATEO): Sube 4 escalones gateando sobre manos y rodillas/pies					
47	4 PUNTOS (POSICIÓN DE GATEO): Baja 4 escalones gateando hacia atrás sobre manos y rodillas/pies					
48	SENTADO SOBRE LA COLCHONETA: Consigue ponerse de rodillas usando los brazos, se mantiene 10 segundos sin apoyar los					
49	DE RODILLAS: Consigue la posición de caballero sobre la rodilla derecha usando los brazos, se mantiene 10 segundos sin apoyar los					
50	DE RODILLAS: Consigue la posición de caballero sobre la rodilla izquierda usando los brazos, se mantiene 10 segundos sin apoyar los					
51	DE RODILLAS: Camina de rodillas hacia adelante 10 pasos, sin apoyar los brazos					
Total dimensión C						

		Puntuación				
		0	1	2	3	NE
	ITEM D: DE PIE					
52	SOBRE EL SUELO: Se pone de pie agarrándose de un banco alto					
53	DE PIE: Se mantiene, sin apoyar los brazos, 3 segundos					
54	DE PIE: Agarrándose a un banco alto con una mano, levanta el pie derecho, 3 segundos					
55	DE PIE: Agarrándose a un banco alto con una mano, levanta el pie izquierdo, 3 segundos					
56	DE PIE: Se mantiene, sin apoyar los brazos, 20 segundos					
57	DE PIE: Levanta el pie izquierdo, sin apoyar los brazos, 10 segundos					
58	DE PIE: Levanta el pie derecho, sin apoyar los brazos, 10 segundos					
59	SENTADO EN UN BANCO BAJO: Consigue ponerse de pie sin usar los brazos					
60	DE RODILLAS: Consigue ponerse de pie mediante la posición de caballero sobre la rodilla derecha sin usar los brazos					
61	DE RODILLAS: Consigue ponerse de pie mediante la posición de caballero sobre la rodilla izquierda sin usar los Brazos					
62	DE PIE: Desciende con control para sentarse en el suelo, sin apoyar los brazos					
63	DE PIE: Consigue ponerse en cuclillas sin apoyar los brazos					
64	DE PIE: Recoge un objeto del suelo, vuelve a ponerse de pie sin apoyar los brazos					
Total dimensión D						

		Puntuación				
	ITEM E: CAMINAR, CORRER Y SALTAR	0	1	2	3	NE
65	DE PIE, CON LAS 2 MANOS SOBRE UN BANCO ALTO: Da 5 pasos a la derecha, apoyándose					
66	DE PIE, CON LAS 2 MANOS SOBRE UN BANCO ALTO: Da 5 pasos a la izquierda, apoyándose					
67	DE PIE, SUJETO POR LAS 2 MANOS: Camina 10 pasos hacia adelante					
68	DE PIE, SUJETO POR 1 MANO: Camina 10 pasos hacia adelante					
69	DE PIE: Camina 10 pasos hacia adelante					
70	DE PIE: Camina 10 pasos hacia adelante, se detiene, gira 180° y regresa					
71	DE PIE: Camina 10 pasos hacia atrás					
72	DE PIE: Camina 10 pasos hacia adelante, llevando un objeto grande con las 2 manos					
73	DE PIE: Camina 10 pasos consecutivos hacia adelante entre líneas paralelas separadas 20cm					
74	DE PIE: Camina 10 pasos consecutivos hacia adelante sobre una línea recta de 2cm de ancho					
75	DE PIE: Pasa por encima de un palo situado a la altura de las rodillas, comienza con el pie derecho					
76	DE PIE: Pasa por encima de un palo situado a nivel de las rodillas, comienza con el pie izquierdo					
77	DE PIE: Corre 4,5m, se detiene y regresa					
78	DE PIE: Da una patada a un balón con el pie derecho					
79	DE PIE: Da una patada a un balón con el pie izquierdo					
80	DE PIE: Salta 30cm de altura con ambos pies a la vez					

81	DE PIE: Salta hacia adelante 30cm con ambos pies a la vez					
82	DE PIE: Salta a pata coja sobre el pie derecho 10 veces dentro de un círculo de 60cm					
83	DE PIE: Salta a pata coja sobre el pie izquierdo 10 veces dentro de un círculo de 60cm					
84	DE PIE, AGARRÁNDOSE A LA BARANDILLA: Sube 4 escalones, agarrándose a la barandilla, alternando los pies					
85	DE PIE, AGARRÁNDOSE A LA BARANDILLA: Baja 4 escalones, agarrándose a la barandilla, alternando los pies					
86	DE PIE: Sube 4 escalones, alternando los pies					
87	DE PIE: Baja 4 escalones, alternando los pies					
88	DE PIE SOBRE UN ESCALÓN DE 15cm: Salta del escalón con ambos pies a la vez					
Total dimensión E						

EVALUACIÓN CON DISPOSITIVO/ÓRTESIS UTILIZANDO EL GMFM-88

Marque abajo con (X) que dispositivo/órtesis fue utilizada y en que dimensión.
(Puede haber más de una).

Dispositivos de ayuda para la marcha	Dimensión	Órtesis	Dimensión
Andador anterior	<input type="checkbox"/> _____	Control de cadera	<input type="checkbox"/> _____
Andador posterior	<input type="checkbox"/> _____	Control de rodilla	<input type="checkbox"/> _____
Muletas con apoyo axilar	<input type="checkbox"/> _____	Control de tobillo-pie	<input type="checkbox"/> _____
Muletas	<input type="checkbox"/> _____	Control del pie	<input type="checkbox"/> _____
Bastón de cuatro puntos	<input type="checkbox"/> _____	Zapatos	<input type="checkbox"/> _____
Bastón	<input type="checkbox"/> _____	Ninguno	<input type="checkbox"/> _____
Ninguno	<input type="checkbox"/> _____	Otros	<input type="checkbox"/> _____
Otros	<input type="checkbox"/> _____	_____ (por favor, especifique)	
_____ (por favor, especifique)			

PUNTUACIÓN GLOBAL DEL GMFM-88 UTILIZANDO DISPOSITIVOS/ÓRTESIS

Dimensión	Cálculo de las puntuaciones en % de la dimensión		
A. Decúbito y volteo	$\frac{\text{Total dimensión A}}{51}$	$= \frac{\quad}{51}$	$\times 100 = \quad \%$
B. Sentado	$\frac{\text{Total dimensión B}}{60}$	$= \frac{\quad}{60}$	$\times 100 = \quad \%$
C. Gateo y de rodillas	$\frac{\text{Total dimensión C}}{42}$	$= \frac{\quad}{42}$	$\times 100 = \quad \%$
D. De pie	$\frac{\text{Total dimensión D}}{39}$	$= \frac{\quad}{39}$	$\times 100 = \quad \%$
E. Andar, correr y saltar	$\frac{\text{Total dimensión E}}{72}$	$= \frac{\quad}{72}$	$\times 100 = \quad \%$

$$\text{PUNTUACION TOTAL} = \%A + \%B + \%C + \%D + \%E$$

Número total de dimensiones

$$= \frac{\quad}{5} = \quad \%$$

Anexo 4 Wee-FIM

Es un instrumento que mide el desempeño de las habilidades funcionales esenciales diarias a través de 18 ítems, en el área de auto cuidado (6 ítems de auto cuidado y 2 de manejo de esfínteres), movilidad (3 ítems de transferencias y 2 de locomoción) y cognitiva (2 ítems de comunicación y 3 de cognitivo social).

La administración de instrumento se completa por observación directa o por medio de una entrevista a los padres o cuidadores por cualquier miembro entrenado del equipo de profesionales. La evaluación puede completarla una sola persona o el equipo interdisciplinario, evaluando cada disciplina su área correspondiente. El seguimiento puede completarse por vía telefónica con una confiabilidad estadísticamente aceptable.

La puntuación está basada en una escala de 7 niveles.

El tiempo de aplicación es de aproximadamente 15 a 30 minutos.

El Wee-FIM mide “aquello que el niño actualmente realiza, no lo que es capaz de hacer”; “lo que sucede la mayoría de las veces, no lo que el niño realiza ocasionalmente”.

Anexo 5 Escala de Ashworth modificada

Puntaje	Escala ashworth modificada
0	No existe aumento del tono
1	Ligero aumento de la respuesta del músculo al movimiento (flexión o extensión) visible con la palpación o relajación, o sólo mínima resistencia al final del arco del movimiento
1+	Ligero aumento de la respuesta del músculo al movimiento en flexión o extensión seguido de una mínima resistencia en todo el resto del arco de recorrido (menos de la mitad)
2	Notable incremento en la resistencia del músculo durante la mayor parte del arco del movimiento articular, pero la articulación se mueve Fácilmente
3	Marcado incremento en la resistencia del músculo; el movimiento pasivo es difícil
4	Las partes afectadas están rígidas en flexión o extensión cuando se mueven pasivamente

Anexo 6 Escala de Campbell

<p>-3 Hipotonía severa</p>	<p>ACTIVO: Inhabilidad para resistir la gravedad. Falta de contracción de las articulaciones proximales para la estabilidad y aparente debilidad.</p> <p>PASIVO: Ninguna resistencia al movimiento, hiperlaxitud.</p>
<p>-2 Hipotonía moderada</p>	<p>ACTIVO: El tono muscular esta disminuido principalmente en los músculos axiales y proximales, interfiere con la cantidad de tiempo en la que mantiene una postura.</p> <p>PASIVO: Muy poca resistencia al movimiento impuesto por el examinador. Se encuentra menos resistencia en el movimiento alrededor de las articulaciones proximales. Hiperlaxitud de rodillas y tobillos en las tomas de peso.</p>
<p>-1 Hipotonía leve</p>	<p>ACTIVO: Interfiere con las contracciones de la musculatura axial. Retraso en el inicio del movimiento contragravedad. Reducida velocidad de ajuste a los cambios posturales.</p> <p>PASIVO: Arco de resistencia a los cambios articulares. Completo rango de movimiento pasivo. Hiperlaxitud limitada a manos, tobillos y pies.</p>
<p>0 Normal</p>	<p>ACTIVO: Rápido e inmediato ajuste postural durante el</p>

movimiento. Habilidad para usar los músculos en patrones sinérgicos recíprocos para la estabilidad y la movilidad dependiendo de la tarea.

PASIVO: Las partes del cuerpo se resisten al movimiento. Momentáneamente se mantiene una nueva postura cuando es colocado en el espacio. Puede rápidamente seguir cambios de movimiento impuestos por el examinador.

Anexo 7



Consentimiento Informado

Este documento proporciona información respecto a una investigación científica en el campo de la salud a la cual se le invitará a participar.

Este estudio se llama “Efectividad de la terapia Halliwick sumado a terapia Watsu comparado con Hidroterapia, para mejorar la función motora gruesa y funcionalidad en niños(as) entre 4 a 14 años de edad con Parálisis Cerebral categorizados en el nivel II y III según la GMFCS en el Instituto de Rehabilitación Infantil de Temuco”, es decir, busca comparar la efectividad de dos modalidades de hidroterapia complementadas respecto a la utilizada de manera convencional.

En diversos estudios realizados respecto a las terapias mencionadas se ha demostrado que todas proporcionan muy buenos beneficios en pacientes con parálisis cerebral en distintas áreas, desde la disminución del dolor hasta aumentar la capacidad de realizar diferentes actividades, pero en la actualidad no existen estudios que evidencien los beneficios de 2 modalidades de hidroterapia complementadas (Terapia Halliwick más Terapia Watsu) en comparación a la que se utiliza de manera convencional (Hidroterapia convencional). De esta manera, su hijo que posee diagnóstico de parálisis cerebral puede acceder como participante

de este estudio para obtener los beneficios que aportan todas estas terapias que están respaldadas científicamente, independiente del grupo al que sea asignado.

Si usted se encuentra de acuerdo con lo anteriormente mencionado, su hijo al comienzo de la investigación y luego de la distribución a uno de los dos grupos, tendrá una evaluación inicial a través de diferentes instrumentos y escalas. La GMFM-88 medirá su función motora gruesa (actividades y movimientos puede realizar), el WeeFIM medirá su funcionalidad en relación a diferentes áreas (autocuidado, control de esfínteres, movilidad, comunicación, social-cognitivo) y la Escala de Ashworth y Escala de Campbell la cual medirán el tono muscular.

Uno de los grupos recibirá solo terapia convencional (hidroterapia) y el otro grupo la suma de dos terapias acuáticas (Terapia Halliwick más Watsu).

En el caso particular que el participante llegará a presentar alguna molestia o efecto adverso se le entregará atención oportuna, y si es atingente, o usted decide no continuar con la terapia, podrá salir del estudio de forma inmediata.

La intervención tendrá una duración de 5 semanas, en la que se realizaran dos evaluaciones, una al inicio del estudio y otra al final de este, para poder cuantificar los cambios de las intervenciones ya mencionadas.

Las sesiones de tratamiento se realizarán en el centro de rehabilitación infantil de Temuco, ubicado en General Aldunate esquina con Los Cóndores, donde se dispondrá del medio y materiales necesarios para una intervención óptima.

La participación de su hijo es totalmente voluntaria, y no existirá algún tipo de consecuencia si no quiere acceder, además tiene el derecho de retirarse del estudio en cualquier momento. Importante mención que no recibirá remuneración alguna en el proceso de investigación, solo los beneficios de la terapia aplicada.

Ante cualquier eventualidad o accidente durante la terapia, el equipo de investigación se hará responsable tomando las medidas necesarias y se financiarán los posibles gastos.

Todos los datos y antecedentes personales de su hijo, ya sea información de identificación, condición de salud, entre otros, serán resguardados y ningún externo tendrá acceso a dicha información.

Frente a cualquier duda sobre este documento o la investigación, puede ser aclarada por los autores de este estudio: Sebastián Poblete A, Claudio Pulgar A, Nicolás Sanhueza M, estudiantes de la carrera de kinesiología de la universidad de la frontera. Número de contacto +56961083397

Asimismo, YO.....

R.U.N.....

Declaro haber comprendido la información recibida y aceptar voluntariamente la participación de mi hijo en este estudio.

Firma tutor legal

Firma investigador

Anexo 8

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 [Internet]. 2012 May 1 [cited 2020 Dec 2];32(1):167–74. Available from: /pmc/articles/PMC3590865/?report=abstract

Anexo 9

[1] Tamaños de muestra. Media:

Datos:

Tamaño de la población: 137
Desviación est. esperada: 23,630
Nivel de confianza: 95,0%
Efecto de diseño: 1,0

Resultados:

Precisión	Tamaño de la muestra
5,000	53

CAPÍTULO VI: BIBLIOGRAFÍA

- 1) Snell R.S. Neuroanatomía Clínica. 5^a Edición. Argentina: Editorial Panamericana; 2003: 160-170.
- 2) Ojeda J, Icardo J. Neuroanatomía humana: Aspectos funcionales y clínicos. 1^a España: Masson; 2005: 210-214.
- 3) Jiménez-Castellanos J, Catalina C, Carmona A. Anatomía Humana General. 1^a España: Universidad de Sevilla; 2002: 195-196
- 4) Store M. Fisioterapia en Rehabilitación Neurológica. 2^a edición. España; El Sevier Mosby.2006: 49-52.
- 5) Novak, I., Morgan, C., Fahey, M. et al. State of the Evidence Traffic Lights 2019: Systematic Review of Interventions for Preventing and Treating Children with Cerebral Palsy. Curr Neurol Neurosci Rep 20, 3 (2020).
- 6) Pandyan AD, Gregoric M, Barnes MP, Wood D, Van Wijck F, Burridge J, et al. Spasticity: clinical perceptions, neurological realities and meaningful measurement. Disabil Rehabil. 2005;27 (1-2):2-6.
- 7) Sepúlveda P, Bacco JL, Cubillos A, Doussoulin A. Espasticidad como signo positivo de daño de motoneurona superior y su importancia en rehabilitación. Rev CES Med 2018; 32(3): 259-269.
- 8) Guyton H. Tratado de Fisiología Médica. 9^a edición. España; McGraw- Hill- Interamericana. 1999: 747-748
- 9) Bax M, Goldstein M, Rosenbaum P, Leviton A, Paneth N, Dan B, et al. Proposed definition and classification of cerebral palsy, April 2005.

Developmental Medicine & Child Neurology. Cambridge University Press; 2005;47(8):571–6.

- 10) Bearden DR, Monokwane B, Khurana E, et al. Pediatric Cerebral Palsy in Botswana: Etiology, Outcomes, and Comorbidities. *Pediatr Neurol.* 2016;59:23-29. doi: 10.1016/j.pediatrneurol.2016.03.002
- 11) Pilar Póo Argüelles. Parálisis cerebral infantil, 2008. Servicio de Neurología. Hospital Sant Joan de Dèu, Barcelona.
- 12) Palisano R, Rosenbaum P, Bartlett D, Livingston M. GMFCS - E & R CanChild Centre for Childhood Disability Research. Hamilton: McMaster University; 2007.
- 13) Madrigal Muñoz A. La parálisis cerebral. ASPACE. 2002.
- 14) Vásquez Vela C, Vidal Ruiz C. Parálisis cerebral infantil: definición y clasificación a través de la historia. *Revista Mexicana de Ortopedia Pediátrica.* 2014;(1):6-10.
- 15) Hurtado I, L., 2007. La Parálisis Cerebral. Actualización Del Concepto, Diagnóstico y Tratamiento. Barcelona. Unidad de Neuropediatría. Servicio de Pediatría. Hospital Sabadell.
- 16) Bernal L. Hidroterapia [Internet]. 3rd ed. Ciudad de México; 2014 [cited 29 July 2020]. Available from: <http://www.sld.cu/galerias/pdf/sitios/rehabilitacion-bal/hidroterapia3.pdf>
- 17) Saz P. Hidroterapia, agua y enfermedad [Internet]. 4th ed. Farmacia personal: Elsevier España; 2005 [cited 31 July 2020]. Available from: <http://www.sld.cu/galerias/pdf/sitios/rehabilitacion-bal/hidroterapia.pdf>

- 18) Rodríguez G, Iglesias R. Bases físicas de la hidroterapia [Internet]. Vigo; 2002 [cited 29 July 2020]. Available from: https://www.researchgate.net/publication/257057704_Bases_fisicas_de_la_hidroterapia
- 19) Cameron M. Agentes físicos en rehabilitación. 4th ed. Barcelona: Elsevier España; 2014.
- 20) Rivero Callejas Lenny Helen. Principios físicos y terapéuticos de la hidrocinesiterapia (Terapia Acuática). Rev. Inv. Inf. Salud [revista en la Internet]. 2016 [citado 2020 Jul 29]; 11(26): 29-36. Disponible en: http://www.revistasbolivianas.org.bo/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2075-61942016000100006&lng=es.
- 21) Gaviña, I., 2020. El Concepto Halliwick: Un Enfoque Integral De La Terapia Acuática - Rehabilitación Premium Madrid. [online] Rehabilitación Premium Madrid. Available at: <https://rehabilitacionpremiummadrid.com/blog/isabel-gavina/el-concepto-halliwick-un-enfoque-integral-de-la-terapia-acuatica/> [Accessed 28 July 2020].
- 22) Salud D, Blog de Salud T, Quiromasaje R, física H. HAT o terapia Halliwick: una técnica acuática para la movilidad física | Deusto Salud [Internet]. Deustosalud.com. 2020 [cited 28 July 2020]. Available from: <https://www.deustosalud.com/blog/rehabilitacion/hat-terapia-halliwick-tecnica-acuatica-para-movilidad-fisica>.
- 23) Halliwick, una forma diferente de hacer fisioterapia [Internet]. Centros de Daño Cerebral de Hospitales vithas. 2020 [cited 28 July 2020]. Available

- from: <https://neurorhb.com/blog-dano-cerebral/halliwick-una-forma-diferente-de-hacer-fisioterapia/>.
- 24) Watsu Chile | Liberando cuerpo, mente y espíritu en el agua [Internet]. Watsu.cl. 2020 [cited 28 July 2020]. Available from: <http://www.watsu.cl/watsu.html>.
- 25) Watsu Chile | Liberando cuerpo, mente y espíritu en el agua [Internet]. Watsu.cl. 2020 [cited 28 July 2020]. Available from: <http://www.watsu.cl/therapies.html>.
- 26) Vera A. Watsu, alternativa en el proceso de recuperación deportiva de los patinadores del club avivas [Internet]. 2020 [cited 28 July 2020]. Available from: <http://repository.pedagogica.edu.co/bitstream/handle/20.500.12209/10199/TE-23219.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- 27) Pérez Fernández M. Principios de Hidroterapia y Balnearoterapia. 1st ed. Madrid: McGraw-Hill/Interamericana; 2014.
- 28) La Psicomotricidad Infantil [Internet]. Andalucía; 2012 [cited 29 July 2020]. Available from: <https://www.feandalucia.ccoo.es/docu/p5sd9214.pdf>.
- 29) Mendoza A. Desarrollo de la motricidad fina y gruesa en etapa infantil [Internet]. 2nd ed. Revista electrónica sinergias educativas; 2017 [cited 29 July 2020]. Available from: https://www.researchgate.net/publication/331640001_Desarrollo_De_La_Motricidad_Fina_y_Gruesa_En_Etapa_Infantil.

- 30) Rosada S. Desarrollo de las habilidades de motricidad gruesa a través de la clase de educación física, para niños de preprimaria [Licenciatura]. Universidad Rafael Landívar; 2017.
- 31) Lazcano-Ponce E, Salazar-Martinez E, Gutiérrez-Castrelló P, Angeles-Llerenas A, Hernández-Garduño A, Viramontes JL. Randomized clinical trials: Variants, randomisation methods, analysis, ethical issues and regulations. Vol. 46, Salud Publica de Mexico. Instituto Nacional de Salud Pública; 2004. p. 559–84.
- 32) Teletón. Memoria teletón 2019. 2019. Santiago de Chile. Teletón Chile.
- 33) Pazos J.González A. Técnicas de hidroterapia. Hidrocinesiterapia. Rev. Iberoam. de Fisiot. y Kines. 2002;24: 34-42.
- 34) Lazcano-Ponce E, Salazar-Martinez E, Gutiérrez-Castrelló P, Angeles-Llerenas A, Hernández-Garduño A, Viramontes JL. Randomized clinical trials: Variants, randomisation methods, analysis, ethical issues and regulations. Vol. 46, Salud Publica de Mexico. Instituto Nacional de Salud Publica; 2004. p. 559–84.
- 35) Capurro N D, Gabrielli N L, Letelier S LM. Importancia de la intención de tratar y el seguimiento en la validez interna de un estudio clínico randomizado [Internet]. Vol. 132, Revista Médica de Chile. Sociedad Médica de Santiago; 2004 [cited 2020 Nov 22]. p. 1557–60. Available from: https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-98872004001200016&lng=es&nrm=iso&tlng=es.

- 36) García L, Bueno G, Correspondencia: M, García L, Rodríguez G, González FA, et al. Artículo El concepto Halliwick como base de la hidroterapia infantil The Halliwick concept as a base for the children's hydrotherapy [Internet]. Vol. 24, Fisioterapia. 2002 [cited 2020 Dec 2]. Available from: [http://www.doyma.es/10/09/2006.Copia para uso personal, se prohíbe la transmisión de este documento por cualquier medio o formato.](http://www.doyma.es/10/09/2006.Copia%20para%20uso%20personal,%20se%20proh%C3%ADbe%20la%20transmisi%C3%B3n%20de%20este%20documento%20por%20cualquier%20medio%20o%20formato.)