Universidad Abierta Interamericana

Facultad de Medicina y Ciencias de la Salud.

Lic. En Kinesiología y Fisiatría

La hidroterapia en el tratamiento de la Parálisis Cerebral Infantil.

Tesis de Grado

Tutor: Cappeletti, Andrés

Autor: Beltrame, Micaela.

Comisión: 5 A TT

Resumen

La parálisis cerebral (PC) es un grupo de desórdenes permanentes no progresivos producidos por una lesión en el cerebro antes de que su desarrollo se haya completado afectando al movimiento, a la postura y causando limitaciones en las actividades. En la actualidad es la discapacidad más común en niños afectando a 2-2,5 de cada 1000 nacidos.

El objetivo de la siguiente revisión bibliográfica, es analizar los efectos de la hidroterapia para el tratamiento de la Parálisis Cerebral Infantil, ya que las terapias en el agua suponen un papel importante para promover el bienestar físico, psicológico y social de los niños. El agua es un medio que debido a sus propiedades permite moverse con más libertad y disminuir el peso del cuerpo. Según diversos autores, el método Halliwick es uno de los más utilizados y se centra en mejorar la fuerza muscular, el control motor del tronco y extremidades, la circulación, el patrón respiratorio, el equilibrio estático y dinámico para el patrón de marcha y el tono postural.

Los criterios de exclusión en la búsqueda de los artículos fueron, que los estudios publicados estén en inglés o español de los últimos diez años, y que los pacientes fueran niños de 0 a 15 años.

A partir de esta búsqueda, se seleccionaron 10 artículos, donde se concluye que la terapia acuática resulta beneficiosa para el niño que padece PC, ya que produce mejoras en la función motora gruesa, en el tono muscular y en el rango de movimiento, además de que es un método que promueve a la integración social y resulta una manera de entretenimiento para los niños. Por el contrario, hay algunos estudios en donde los resultados obtenidos, no difieren a los resultados obtenidos en la terapia terrestre convencional.

Palabras claves: Parálisis Cerebral, Cerebral palsy, rehabilitación, hidroterapia, hidrotherapy.

Contenido

Resumen: 1

Planteamiento del Problema:..... 4

Antecedentes de la problemática: 4

Objetivos: 6

Marco Teórico: 7

Parálisis Cerebral Infantil: 7

Etiología y factores de riesgo: 7

Clasificación y tipos: 8

Parálisis cerebral espástica: 8

Tetraplejía espástica: 8

Diplejía espástica: 8

Hemiplejía espástica: 9

Parálisis cerebral discinética: 9

Parálisis cerebral atáxica: 9

Parálisis cerebral hipotónica: 9

Parálisis cerebral mixta: 9

Diagnóstico: 9

Diagnóstico diferencial: 10

Exámenes Complementarios: 10

Tratamiento: 10

Pronóstico: 11

Tratamiento de Hidroterapia: 11

Propiedades físicas del agua: 12

Indicaciones: 12

Contraindicaciones: 12

Terapias acuáticas: 13

Aspecto terapéutico: 15

Material y método: 16

Criterios de inclusión: 16

Criterios de exclusión: 17

Categorías de Análisis: 17

Resultados y Discusión: 18

Resultados: 20

Artículo 1: 20

Artículo 2: 21

Artículo 3: 22

Artículo 4: 23

Artículo 5: 24

Artículo 6: 25

Artículo 7: 26

Artículo 8: 27

Artículo 9: 28

Artículo 10: 29

Conclusión: 32

Bibliografía: 33

Planteamiento del Problema

La hidroterapia en neurología infantil se considera positiva y para la infancia en particular lo es, también para los niños con parálisis cerebral es una herramienta especialmente útil. La hidroterapia como tratamiento resulta beneficiosa para mejorar la calidad de vida de niños que padecen de parálisis cerebral, ya que mediante la estimulación motora, sensorial y emocional se realiza una retroalimentación mejorando de esta manera los movimientos, el equilibrio y control cefálico. (Lafuente, M. 2016).

Los pacientes con parálisis cerebral infantil suelen tener alteraciones en el tono muscular. Por tanto, uno de los principales objetivos en la piscina será el control del tono de la musculatura. La temperatura del agua estará a unos 32-35 grados, esto aporta un entorno muy favorable para que la musculatura con tono alto, rigidez con reflejos alterados, se relaje ante el ejercicio físico, este entorno es beneficioso para el sistema respiratorio, circulatorio y fuente de analgesia. Al eliminarse la fuerza de la gravedad en el agua y gracias a la flotación que ésta aporta, niños que tienen más dificultad o imposibilidad de realizar una serie de movimientos complejos fuera del agua pueden trabajar la musculatura y los movimientos, con más soltura dentro del agua. (Tonato, A. 2015). El agua ayuda a que el niño sea más consciente de su esquema corporal, lo que va a ayudar a que mejoren el equilibrio y la coordinación también.

Por todo lo expuesto, la pregunta de esta investigación, es la siguiente:¿Qué beneficios otorga la hidroterapia en niños con patologías neurológicas, como Parálisis Cerebral Infantil?

Antecedentes de la problemática

Una revisión realizada en 2008 por Rogers A expone que el ejercicio aeróbico, entre estos, la natación, parece mejorar la condición aeróbica en niños con PC, sin embargo, concluye que la evidencia científica existente es escasa, además de presentar limitaciones metodológicas. (Rogers A, 2008)

Otra revisión publicada en el año 2008 por Anttila H sobre la efectividad de la fisioterapia en niños con parálisis cerebral refleja, aunque enfatizando en las limitaciones metodológicas, que la hidroterapia puede que ayude a mejorar la función respiratoria.(Anttila H, 2008)

En una revisión llevada a cabo por Johnson C al. en el año 2009 sobre los beneficios de la actividad física para personas con alteraciones del desarrollo, entre otros jóvenes con parálisis cerebral, concluye que la actividad física es beneficiosa para estos pacientes, pero en referencia a las actividades acuáticas se expone que los estudios que tratan sobre ellas carecen de rigor científico y de metodología descriptiva.(Johnson, 2009)

En revisiones posteriores, como una publicada en el año 2010 por Jacques sobre la efectividad de la hidroterapia en niños con encefalopatía no progresiva o PC,) se concluyó que existen pruebas limitadas sobre la efectividad de la hidroterapia en este sector poblacional, siendo necesarios nuevos estudios.(Jacques KC, 2010)

Otra revisión llevada a cabo por Gorteren 2011 sobre programas de ejercicios acuáticos en niños y adolescentes con PC concluyó que existe un gran potencial para que la actividad física acuática beneficie a niños y adolescentes con PC, sin embargo, también determinó que son necesarios más estudios ya que se dispone de poca evidencia científica al respecto.(Gorter GW, 2011)

La revisión publicada en el año 2011 por Noorduyn sobre programas de ejercicios para niños y adolescentes con parálisis cerebral refleja que la mayoría de los programas de ejercicios que se proponen para niños con parálisis cerebral son basados en ejercicios en tierra y no en agua (Noorduyn S, 2011)

Además, en una revisión realizada por Franki et al. en 2012 se llegó a la conclusión de que la eficacia de la hidroterapia en la parálisis cerebral infantil no ha sido demostrada, excepto para la función pulmonar, sobre la que sí tiene un efecto beneficioso.(Franki,I, 2012).

En una revisión del año 2013, llevada a cabo por Novak con el propósito de identificar las evidencias disponibles para el tratamiento de niños con parálisis cerebral, se llegó a la conclusión que la evidencia que demostraba la efectividad de la mayoría de las intervenciones incluidas en la revisión, entre las cuales está la hidroterapia, era de bajo nivel. (Novak I, 2016)

Finalmente, en una revisión publicada en el año 2017 por Roostaei, establece que los ejercicios en el agua no tienen efectos adversos pero que se requiere de más investigación para establecer la efectividad de las intervenciones acuáticas y la cantidad de ejercicio atendiendo a la edad del niño. (Roostaei M, 2017)

Justificación

La PCI es la discapacidad física grave más común en niños y la causa más común de discapacidad motora en la infancia. (Arroyo Riaño MO, 2014).

A nivel mundial, ocurren de 120.000 a 217.600 nuevos casos de PC en niños nacidos a término, habiendo una prevalencia de 17 millones de personas afectadas globalmente. La parálisis cerebral infantil es una patología que afecta a la organización de la familia y a la inserción social, a su vez requiere de rehabilitación prolongada y gran cantidad de cuidados para mejorar la calidad de vida del niño, siendo una condición que acompañará a la persona que la padece durante toda su vida, y teniendo un impacto importante tanto en el paciente como en sus familiares.(McIntyre S, 2014)

La calidad de vida, en cuanto a la salud, está afectada significativamente en la mayoría de los niños con parálisis cerebral. Por ejemplo, estos sufren más problemas psicológicos que niños no afectos y en la edad adulta estarán en desventaja en el mundo laboral y social.(Serrano Patten AC, 2016)

Teniendo en cuenta lo mencionado anteriormente, se considera necesario llevar a cabo una revisión bibliográfica para determinar, por medio de las evidencias existentes, qué terapias acuáticas resultan efectivas en el abordaje del niño con parálisis cerebral y los beneficios que estas producen en dichos pacientes y por tanto podrían influir en su círculo familiar.

Objetivos

Objetivo General: analizar los efectos de la hidroterapia en el tratamiento de pacientes pediátricos, con Parálisis Cerebral.

Objetivos Específicos:

- Analizar la evidencia de los diversos estudios que comparan programas terapéuticos en el medio acuático con los del medio terrestre.
- Conocer el promedio de duración medio del programa de rehabilitación acuática y de sus sesiones, para obtener resultados favorables.
- Evaluar los resultados de la hidroterapia aplicada en niños con parálisis cerebral.

Marco Teórico

Parálisis Cerebral Infantil:

La Parálisis cerebral, también conocida como Insuficiencia Motora de Origen Cerebral (IMOC), es un trastorno de frecuente presentación a nivel mundial, adicionalmente es catalogada como la causa más habitual e importante de discapacidad motora en la edad pediátrica, sin mencionar las múltiples alteraciones psicosociales y deterioro en la calidad de vida personal y en el eje familiar asociadas casi invariablemente; por ende resulta más que evidente que el conocimiento acerca de la enfermedad, su diagnóstico y tratamiento es absolutamente necesario tanto para médicos especialistas como para médicos generales y profesionales en formación quienes muy seguramente serán el primer contacto con estos pacientes.

Entre las alteraciones del sistema nervioso central que generan variación en su proceso normal de desarrollo y condicionan compromiso y retraso en el aspecto psicomotor en la infancia, se encuentra la Parálisis Cerebral (PC), un trastorno con una incidencia que varía alrededor de 2 a 2,5 casos por 1.000 en los nacidos vivos en los países desarrollados y de 2,5 a 5 casos por 1.000 nacidos, en los países en desarrollo. Es importante mencionar que se ha determinado a éste trastorno como la causa más frecuente de discapacidad motora en la edad pediátrica. De acuerdo con el comité ejecutivo para la Definición de Parálisis Cerebral 2005, esta: "Describe un grupo de trastornos del movimiento y la postura, que causa limitación en la actividad, que es atribuida a trastornos no progresivos, que han ocurrido en el desarrollo fetal o en el cerebro del lactante". La PC por definición es un trastorno persistente, es decir, crónico; sin embargo, debe tenerse en cuenta que la manifestación de la enfermedad y la discapacidad resultante cambian a medida que el niño crece, se desarrolla e intenta compensar las dificultades posturales y del movimiento. (Zamora, 2019)

Etiología y factores de riesgo

Factores prenatales: los factores actúan antes del parto. Dentro de este grupo encontramos factores maternos, como alteraciones de la coagulación, enfermedades autoinmunes, hipertensión arterial, traumatismo, etc. También entran en este grupo alteraciones de la placenta y factores fetales como gestación múltiple, retraso en el crecimiento intrauterino y malformaciones.

Factores de riesgo perinatales: los factores ocurren durante el parto, o en los momentos inmediatamente posteriores al nacimiento, como fiebre materna durante el parto, infecciones (sepsis y meningitis), prematuridad, bajo peso al nacer (los niños nacidos con menos de 1.500 g tienen un riesgo de 20 a 80 veces mayor de desarrollar PC que aquellos con un peso mayor a 2.500 g al nacer), desprendimiento de la placenta, encefalopatía hipóxico isquémica, trastornos circulatorios (shock neonatal),) y trastornos metabólicos (hipoglucemia).

Factores de riesgo postnatales: los factores ocurren después del parto hasta los dos años de edad. Tales como infecciones, traumatismo craneal, estatus convulsivo, paro cardiorrespiratorio, deshidratación, intoxicaciones, accidentes vasculares, malformaciones, cirugía cardíaca, trastornos metabólicos. Estos factores ocurren en el 10% de los casos.

Es evidente que la PC puede ser el resultado de la interacción de factores de riesgo diversos y que no siempre se puede identificar la causa. (Póo P, 2006)

Clasificación y tipos:

La clasificación en función del trastorno motor predominante y de la extensión de la afectación, es de utilidad para la orientación del tipo de tratamiento, así como para el pronóstico evolutivo. Otra forma de clasificación, según la gravedad de la afectación: leve, moderada, grave o profunda, o según el nivel funcional de la movilidad: nivel I-V según la GMFCS (Gross Motor Function Clasification System). (Robaina-Castellanos, 2007)

Parálisis cerebral espástica:

Es la forma más frecuente. Los niños con PC espástica forman un grupo heterogéneo:

Tetraplejía espástica:

Es la forma más grave. Los pacientes presentan afectación de las cuatro extremidades. En la mayoría de estos niños el aspecto de grave daño cerebral es evidente desde los primeros meses de vida. En esta forma se encuentra una alta incidencia de malformaciones cerebrales, lesiones resultantes de infecciones intrauterinas o lesiones clásticas como la encefalomalaciamultiquística.

Diplejía espástica:

Es la forma más frecuente. Los pacientes presentan afectación de predominio en las extremidades inferiores. Se relaciona especialmente con la prematuridad. La causa más frecuente es la leucomalaciaperiventricular.

Hemiplejía espástica:

Existe paresia de un hemicuerpo, casi siempre con mayor compromiso de la extremidad superior. La etiología se supone prenatal en la mayoría de los casos. Las causas más frecuentes son lesiones cortico-subcorticales de un territorio vascular, displasias corticales o leucomalaciaperiventricular unilateral.

Parálisis cerebral discinética

Es la forma de PC que más se relaciona con factores perinatales, hasta un 60-70% de los casos. Se caracteriza por una fluctuación y cambio brusco del tono muscular, presencia de movimientos involuntarios y persistencia de los reflejos arcaicos. En función de la sintomatología predominante, se diferencian distintas formas clínicas: a) forma coreoatetósica, (corea, atetosis, temblor); b) forma distónica, y c) forma mixta, asociada con espasticidad. Las lesiones afectan de manera selectiva a los ganglios de la base.

Parálisis cerebral atáxica

Desde el punto de vista clínico, inicialmente el síntoma predominante es la hipotonía; el síndrome cerebeloso completo con hipotonía, ataxia, dismetría, incoordinación puede evidenciarse a partir del año de edad. Se distinguen tres formas clínicas: diplejía atáxica, ataxia simple y el síndrome de desequilibrio. A menudo aparece en combinación con espasticidad y atetosis Los hallazgos anatómicos son variables: hipoplasia o disgenesia del vermis o de hemisferios cerebelosos, lesiones clásticas, imágenes sugestivas de atrofia, hipoplasia pontocerebelosa.

Parálisis cerebral hipotónica

Es poco frecuente. Se caracteriza por una hipotonía muscular con hiperreflexiaosteotendinosa, que persiste más allá de los 2-3 años y que no se debe a una patología neuromuscular.

Parálisis cerebral mixta

Es relativamente frecuente que el trastorno motor no sea “puro”. Asociaciones de ataxia y distonía o distonía con espasticidad son las formas más comunes.

Diagnóstico:

Para el diagnóstico de la PC, es importante: (Argüelles, 2008)

• Historia clínica (factores de riesgo pre, peri y posnatales)

• Valorar los Items de desarrollo y la “calidad” de la respuesta

• Observar la actitud y la actividad del niño (prono, supino,sedestación, bipedestación y suspensiones)

• Observar los patrones motores (motricidad fina y amplia)

• Examen del tono muscular (pasivo y activo)

• Examen de los ROT, clonus, signos de Babinski y Rosolimo

• Valoración de los reflejos primarios y de reflejos posturales (enderezamiento cefálico, paracaídas y Landau)

• Signos cardinales de la exploración sugestivos de PC: retraso motor, patrones anormales de movimiento, persistencia de reflejos primarios, tono muscular anormal.

Diagnóstico diferencial:

Se lleva a cabo con un amplio conjunto de enfermedades neurológicas evolutivas, sobre todo hereditarias degenerativas y neuromusculares, errores congénitos del metabolismo, neoplasias y trastornos transitorios del tono. (Arroyo Riaño MO, 2014)

Exámenes Complementarios:

Los exámenes complementarios que se pueden realizar son la resonancia magnética (la prueba de imagen más específica) y el electroencefalograma. (Argüelles, 2008)

Tratamiento:

Los diferentes tipos de tratamientos en pacientes con parálisis cerebral dependen de los síntomas específicos de cada uno. Estos pueden ser: (Sanpera Trigueros I, 2016)

- Estrategias globales. Tratamiento neurológico para controlar: tono muscular, reflejos, patrones de movimiento anormales, control postural, percepción, memoria, etc. a través de técnicas específicas.

- Terapia física. Basada en estiramientos musculares, programas de fitness, ejercicios resistidos, etc. El entrenamiento puede utilizarse para aumentar la fuerza muscular y mejorar la actividad motriz.

- Tratamiento farmacológico. Toxina botulínica y bomba de baclofenointratecal. La toxina se ha utilizado ampliamente en los últimos años para el tratamiento de la PCI, concretamente para la espasticidad de los músculos gastrocnemios. También existe alguna evidencia de que puede ser útil en isquiotibiales y aductores. La bomba de baclofeno tiene la ventaja de que su efecto es reversible y puede dosificarse. También puede mejorar la espasticidad y la forma distónica de la PCI.

- Tratamiento quirúrgico. La rizotomía dorsal selectiva es un procedimiento neuroquirúrgico que pretende reducir la espasticidad y mejorar significativamente las habilidades motrices en pacientes que también reciben fisioterapia.

- Recursos externos. Órtesis utilizadas para prevenir deformidades y mejorar las actividades de los niños, estimulación eléctrica, etc.

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

Pronóstico:

El pronóstico está relacionado directamente con el tipo de PCI que presente el sujeto, el grado y la intensidad del desarrollo motor, la evolución de los reflejos primarios infantiles y los desajustes socio afectivos que se den en el niño y su familia.

Además, el nivel de deterioro funcional y los trastornos no motores no asociados se relacionan directamente con la mortalidad, así que, cuanto mayor sea el número de deficiencias que presente el individuo mayor será el riesgo de mortalidad.

Asimismo, los pacientes con PCI presentan una mayor mortalidad por isquemia cardíaca, enfermedades cerebro vasculares y alteraciones digestivas, comparado con la población general.

Teniendo en cuenta lo anterior, si las deficiencias no son severas, la esperanza de vida es casi igual que en individuos sanos; aunque si son severas, podemos decir que la esperanza de vida se reduce cuanto mayor sea la cantidad y severidad de las afectaciones que presente. Sin embargo, hoy en día más del 90% de los niños con parálisis cerebral llegan a la edad adulta. (Gómez-López S, 2018)

Tratamiento de Hidroterapia

La terapia acuática, también conocida como hidroterapia, es utilizada en muchos programas de ejercicios con una gran variedad de población. Desde principios del siglo XX, se ha utilizado para la rehabilitación y el tratamiento de enfermedades crónicas. (Plecash, 2014)

La hidroterapia se define como la "aplicación del agua, ya sea de forma interna o externa, para el tratamiento de la disfunción física o psicológica". No es un método único de tratamiento, ya que se individualiza en función de las necesidades, capacidades y objetivos de cada persona, resultando la estimulación temprana en el medio acuático beneficiosa para niños con discapacidades. (MH, 2013)

Propiedades físicas del agua:

El agua tiene una serie de propiedades físicas, como son: (Plecash, 2014)

Calor específico y conductividad térmica: el agua permite transferir calor por conducción y convección, es decir, puede utilizarse como un agente para enfriar o calentar la superficie cutánea.

Flotabilidad: es "una fuerza que se experimenta como un empuje hacia arriba sobre el cuerpo en sentido opuesto a la fuerza de la gravedad", gracias a esto, el ejercicio en agua reduce la compresión de las articulaciones, de los músculos y del tejido conjuntivo. Además, la inmersión en agua puede ayudar a mover las partes debilitadas del cuerpo contra la gravedad o simplemente, como ayuda al fisioterapeuta para sostener el peso del paciente.

Resistencia: la viscosidad del agua ofrece resistencia al movimiento de un cuerpo, lo que hace que sea una forma eficaz de acondicionamiento y fortalecimiento.

Presión hidrostática: es la presión que ejerce un líquido sobre un cuerpo sumergido en él. Por ello, la inmersión puede contribuir a la mejora de la circulación o al alivio el edema periférico producido por una insuficiencia venosa o linfática.

Indicaciones: (Arce, 2017)

• Patologías reumáticas

• Patologías traumatológicas

• Patologías cardiorrespiratorias

• Patologías metabólicas

• Trastornos psiquiátricos

• Pacientes geriátricos

• Afecciones dermatológicas

• Patologías de tipo pediátrico

• Enfermedades o patologías neurológicas

Contraindicaciones: (Arce, 2017)

• Artritis infecciosa

• Cardiopatías descompensadas

• Micosis y dermatitis piógena

• Cirrosis y diarreas

• Epilépticos no controlados y síndromes coreicos

• Heridas abiertas

• Hipertensión

Terapias acuáticas:

La hidrocinesiterapia es la aplicación de la cinesiterapia en el medio acuático aprovechando las propiedades térmicas y mecánicas del agua. El método de trabajo utilizado incluye ejercicios de desplazamiento global del cuerpo, así como ejercicios de uno o varios segmentos corporales, estando el paciente estabilizado en una determinada posición, siendo el fisioterapeuta quien supervisa las sesiones. Dentro de las formas de trabajo en hidrocinesiterapia existen diversos métodos como el BadRagaz, el Ai Chi, el PNF acuático, el Feldenkrais, los Watsu y el método Halliwick entre otros. (Pazos J, 2015)

El método Halliwick es uno de los más empleados y consiste en conseguir un balance y un control postural a través de desestabilizaciones progresivas que el fisioterapeuta da al paciente, progresando hacia una serie de movimientos que requieren un mayor control. Además, este método se centra en mejorar la fuerza muscular, el control motor del tronco y extremidades, la circulación, el patrón respiratorio, el equilibrio estático y dinámico para el patrón de la marcha, y el tono postural. Se sigue un programa de 10 puntos: adaptación mental, desapego, control de rotación transversal, control de rotación sagital, control de 8 rotación longitudinal, control de rotación combinada, empuje, equilibrio estático, deslizamiento en turbulencia, progresiones simples y movimientos básicos de natación. (Fagoaga Mata J M. M., 2015)

Efectos terapéuticos del agua:

El ejercicio en agua para la rehabilitación neurológica se ha recomendado para determinar limitaciones, disfunciones y discapacidades, ya que aporta información propioceptiva al paciente, reduce el peso corporal y proporciona un entorno seguro para el movimiento, disminuyendo el riesgo de caídas (Dundar U, 2014)

El ejercicio en el medio acuático es a menudo más sencillo y menos doloroso que en otro medio pudiendo realizarse con menor carga sobre las articulaciones, huesos y músculos, mientras que supone una resistencia para un fortalecimiento muscular más efectivo. De igual forma, la actividad en el medio acuático puede favorecer el mantenimiento o aumento del rango de movimiento, al fortalecimiento de músculos débiles y ayuda a mantener o mejorar el equilibrio, la coordinación y la postura entre otros, además de ser beneficiosa para el acondicionamiento cardiaco y en enfermedades respiratorias.

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

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

Hay varios aspectos que serán englobados en las terapias acuáticas:

Aspecto psicomotor: Pretende favorecer el desarrollo físico y psíquico del niño mediante un trabajo de percepción de su propio cuerpo y de sus posibilidades en el medio acuático para conseguir una autonomía. A través de la relación con otros compañeros y del trabajo de familiarización el niño aprende y descubre hasta donde llegan sus límites para así poder superarlos. La seguridad del niño será la base sobre la cual será capaz de llevar a cabo nuevos descubrimientos y aprendizajes. Para ello es importante la comunicación y la familiarización con el agua, de forma lenta y progresiva, como medio agradable y divertido, siempre respetando el nivel de cada niño y su adaptación al medio acuático

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

Aspecto de relación: Un nuevo clima provoca cambios en la actitud de los padres ya que muestran una mejor aceptación de su hijo al tenerlo cerca de su cuerpo proporcionándole protección, participación y bienestar. La participación en grupo de padres e hijos contribuye a aumentar la capacidad de atención del niño, la imitación de

la conducta e incluso puede facilitar el aprendizaje. La interacción entre cada niño en un espacio agradable como es el agua es muy importante para su desarrollo psicomotor. Las terapias suelen ser en conjunto, por lo que aprender a compartir un lugar, un juego, el espacio, y a comunicarse favorece la relación y el contacto socio afectivo,

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

Aspecto terapéutico: A nivel terapéutico, las fuerzas con las que un niño con discapacidad motriz debe enfrentarse en el medio acuático son mínimas por lo que pueden ser más fácilmente controlables que en una gravedad constante como la que existe en el medio terrestre. El movimiento le proporcionará al niño una experiencia sensorio motriz nueva para su cuerpo. Además, el agua también es un medio terapéutico para mejorar la capacidad respiratoria trabajando las inspiraciones, las apneas, etc.. Las exigencias de movimiento en un medio acuático proporcionan mejoras positivas que influyen en el control postural y en las habilidades motrices del niño. A pesar de esto, el niño debe aprender a moverse funcionalmente en un ambiente terrestre con una gravedad distinta, aprendiendo a controlar esa gravedad junto con la capacidad de disociar las diferentes partes de su cuerpo.

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

(Fagoaga Mata J, 2009)

Material y método

La siguiente tesis de grado corresponde a una revisión bibliográfica sobre los beneficios de las terapias acuáticas en el tratamiento de la parálisis cerebral infantil. Para llevar a cabo una búsqueda efectiva y así poder revisar todas las fuentes y bases de datos que puedan resultar de utilidad, se plantearon una serie de filtros, de palabras clave y de criterios de inclusión y exclusión de artículos. En cuanto a la búsqueda de información se ha realizado en las siguientes bases de datos y buscadores: PubMed/Medline, Google

Académico, PEDro, ScienceDirect. La búsqueda fue limitada al título, resumen y palabras clave.

Las palabras clave principales utilizadas fueron Parálisis Cerebral, Cerebral Palsy, hidroterapia, hidrotherapy.

Para acortar la búsqueda, se establecieron algunos criterios como: que el rango de edad de los niños en los estudios sea de 0 a 15 años, idioma español o inglés, y que los artículos publicados no tuvieran más de 10 años de antigüedad.

Una vez realizada la búsqueda, se procedía a una primera lectura del título y se descartaban aquellos artículos cuya temática no estaba relacionada con el tema de estudio o que indicara fechas o tipos de artículos que no correspondían con los criterios de inclusión establecidos.

Criterios de inclusión:

- Artículos realizados en humanos

- Artículos en los que la parálisis cerebral infantil sea la patología base o una de las patologías incluidas en el estudio.

- Artículos que engloben la hidroterapia y los métodos existentes sobre ella.

- Rango de edad de los participantes entre 0 a 15 años.

- Estudios en español e inglés

- Artículos de acceso libre

Criterios de exclusión:

- Artículos en donde la hidroterapia no sea la intervención principal.

- Estudios en los que las terapias acuáticas no se apliquen en niños con parálisis cerebral o en los que la patología neurológica de la que trate todo el artículo sea otra.

- Artículos en los que los participantes sean adultos, o en los que el rango de edad esté por encima de 15 años.

Categorías de Análisis:

1) Parálisis Cerebral

Definición: desórdenes permanentes no progresivos producidos por una lesión en el cerebro antes de que su desarrollo se haya completado afectando al movimiento, a la postura y causando limitaciones en las actividades.

Operacionalización de subcategorías:

- Tipos de parálisis

- Tratamientos sugeridos para la parálisis cerebral

- Demostración de las limitaciones causadas por la parálisis cerebral.

2) Hidroterapia

Definición: es la aplicación del agua, ya sea de forma interna o externa, para el tratamiento de la disfunción física o psicológica. No es un método único de tratamiento, ya que se individualiza en función de las necesidades, capacidades y objetivos de cada persona, resultando la estimulación temprana en el medio acuático beneficiosa para niños con discapacidades.

Operacionalozación de subcategorías:

-Conocimiento de los efectos fisiológicos del agua

-Valoración de la eficacia de la hidroterapia y otras terapias acuáticas en el tratamiento de la PCI

-Análisis de la evidencia en distintos artículos que comparan programas terapéuticos en el medio acuático con los del medio terrestre

3) GMFM

Definición: es una escala de medida, sus siglas refieren al Gross Motor Function Meassure (GMFM) se publicó en 1990 por primera vez.

Operacionalización de subcategorías:

-Medición de cambios en las habilidades motrices gruesas en los niños con parálisis cerebral.

-Descripción dehabilidades del niño para cuantificar cambios en la función producidos a través del tiempo como resultado de desarrollo, terapia o entrenamiento. (Mary Lane, 2003)

4) PEDI

Definición: es una escala de medida.

Operacionalización de subcategorías:

-Identificación del nivel de funcionalidad del niño.

-Detección de cambios en cualquier programa de rehabilitación o cualquier tipo de intervención en el niño.

5) WOTA 1

Definición: es una unidad de medición, sus siglas significan: Water Orientation Test Alyn.

Operacionalización de subcategorías:

-Evaluación del ajuste y la función en el comportamiento acuático.

-Evaluación de aquellas personas que tienen alteraciones cognitivas, o niños sanos hasta los 3 a 4 años.

6) WOTA 2

Definición: es una unidad de medida, la primera que se creó.

Operacionalización de subcategorías:

-Evaluación, basándose en el método Hallwick, de los nadadores que pueden comprender y ejecutar instrucciones.

7) 6MWT

Definición: es una unidad de medida. Es un Test de la marcha de 6 minutos o 6MWT (por sus siglas en inglés 6 minutes walking test).

Operacionalización de subcategorías:

-Prueba funcional cardiorrespiratorias consistente en medir la distancia máxima que puede recorrer un sujeto durante 6 minutos. (Laura Gochicoa, 2017)

8) GMFCS

Definición: es una unidad de medida. Responde a un sistema de clasificación clínica de 5 niveles.

Operacionalización de subcategorías:

-Descripción de la función motora gruesa de las personas con parálisis cerebral sobre la base de las habilidades de movimiento auto iniciadas. (Rethlefsen, Ryan, & Kay, 2010)

-Sistema de clasificación de la función motora gruesa o GMFCS.

Resultados y Discusión

Tras analizar 10 artículos seleccionados en las diferentes bases de datos para conocer la evidencia existente sobre la hidroterapia en niños con parálisis cerebral, se ha encontrado lo siguiente:

- Características de los participantes:

El rango de edad de los participantes osciló entre los 3 y los 15 años.

La espasticidad es el desorden más predominante en los estudios.

- Intervención:

En los estudios, se realizaron programas de terapia acuática con una duración de varias semanas para grupos de niños con Parálisis Cerebral. También se compararon estas terapias en el agua con fisioterapia convencional en consultorio.

- Medida de resultados:

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

Resultados

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

Artículo 1: (Dimitrijević L, 2012) Dimitrijević L, Aleksandrović M, Madić D, Okičić T, Radovanović D, Daly D. en su artículo titulado "The effect of aquatic intervention on the gross motor function and aquatic skills in children with cerebral palsy" realizado en 2012, se investigó sobre el efecto de la terapia acuática en la función motora gruesa y las habilidades acuáticas de niños con parálisis cerebral. Este estudio se llevó a cabo con una muestra de 29 niños de 5-14 años con PC de tipo espástico, con una puntuación en la escala GMFCS entre I y V. Los sujetos de estudio fueron asignados de forma aleatoria en dos grupos. Un grupo de intervención (14 participantes) en el que se realizaron sesiones de terapia acuática y un grupo control (13 participantes). Dos niños tuvieron que abandonar la intervención acuática por enfermedad. Se llevaron a cabo una serie de mediciones antes de realizar la intervención, al finalizarla y tres semanas después de finalizar la intervención. La GMFCS se empleó para determinar las habilidades y limitaciones de la función motora gruesa antes de llevar a cabo el tratamiento. Las mediciones principales fueron la GMFM-88 (Gross Motor Function Measure 88) para evaluar la función motora y WOTA2 (Water Orientation Test Alyn 2) para evaluar las habilidades acuáticas. Los pacientes del grupo de intervención realizaron un programa de natación intensiva durante 6 semanas (2 sesiones por semana de una duración de 55 minutos). Las sesiones estaban compuestas por 10 minutos de calentamiento (caminar hacia delante y detrás, saltar y otros ejercicios en el agua), 40 minutos de diferentes ejercicios de natación y 5 minutos de juegos. La terapia acuática fue desarrollada y realizada de manera individual, adaptándose a las características de cada paciente. Por otro lado, los participantes del grupo control realizaron actividades sedentarias durante el mismo periodo de tiempo En el grupo de intervención los valores de la GMFM post tratamiento (a las 6 semanas) presentaron una mejora en comparación con los valores iniciales. En la tercera evaluación (a las 9 semanas) los valores de GMFM empeoraron respecto a la anterior, pero la diferencia no era significativa. En comparación, en el grupo control no existieron cambios considerables en los valores de ninguna de las evaluaciones. En cuanto a las evaluaciones referentes a las habilidades acuáticas, se evidenció una progresión positiva entre la primera y la segunda evaluación.

En cuanto a la tercera evaluación no se evidenció una progresión en las habilidades acuáticas en comparación con la segunda evaluación, ni tampoco una disminución de las mismas. Articulo 2(Lai CJ, 2018) Lai CJ, Liu WY, Yang TF, Chen CL, Wu CY, Chan RC, en su artículo Pediatric Aquatic Therapyon Motor Function and Enjoyment in Children Diagnosed With Cerebral Palsy of Various Motor Severities, publicado en 2014, realizaron un estudio para investigar acerca de los efectos de la terapia acuática pediátrica en la función motora y el disfrute de la actividad física en niños con parálisis cerebral de tipo espástica. Además, se valoró la actitud que presentaba el niño en la terapia y la mejora de la calidad de vida. Este estudio se llevó a cabo con un total de 24 niños entre 4 y 12 años, que fueron asignados en dos grupos: uno de ellos formado por un grupo de 11 niños, que recibió la terapia acuática durante 12 semanas, 2 veces por semana durante 1 hora, junto con la terapia convencional habitual. El otro grupo, formado por un grupo de 13 niños, solo recibió la terapia convencional habitual. La terapia convencional es la terapia que recibían los niños antes de la realización de este estudio, en donde se incluyen programas de rehabilitación terrestres que se centran en habilidades básicas de movimiento, como la bipedestación, marcha, subida de escaleras, etc. También abarcaban estiramientos y ejercicios de fortalecimiento, entre otros. Esta terapia convencional tenía una duración de 30 minutos 2 ó 3 veces por semana. La terapia acuática consistía entre 5 y 10 minutos de calentamiento y estiramientos, 40 minutos de ejercicios aeróbicos y anaeróbicos en la piscina basados en ejercicios para el fortalecimiento muscular, control de tronco y extremidades, mejora del equilibrio, etc (agua a 33-36º C), y 5-10 minutos para el enfriamiento. La función motora se valoró mediante la "escala de Ashworth modificada" y "66 ítems gross motor function scale score", el disfrute de la actividad física se valoró mediante la escala Physical Activity Enjoyment scale score, la actitud del niño mediante la escala Vineland Adaptative Behaviour Scale y la mejora de la calidad de vida mediante la escala "Cerebral Palsy Quality of life parent proxy scale.

Finalmente, el estudio concluye que la terapia acuática mejora la función motora gruesa y genera mayor disfrute respecto a la terapia no acuática. No obstante, la mejoría del tono muscular, las actividades de la vida diaria y la calidad de vida fueron similares en ambos grupos, lo que según los autores sugiere que la terapia acuática mejora la función motora y el disfrute en niños con parálisis cerebral, pero, sin embargo, no logra una mejora de las actividades de la vida diaria y la calidad de vida. Articulo 3(Kim, 2017) El

artículo publicado en el 2017 por HwaKyungShin, del Departamento de Terapia Física en Korea, titulado The effects of water based exercise on postural control in children with spastic cerebral palsy, realizó un estudio experimental con 20 niños (13 hombres y 7 mujeres) en edad preescolar con PC de tipo espástica, con el objetivo de evaluar los beneficios en el control postural.

Para realizar este estudio, se indicaron ciertos criterios de selección tales como: niños que pudieran caminar, que no tengan dificultades para tragar, que no tengan miedo de estar en el agua, no tener otros trastornos congénitos o neurológicos además de la PC, no tener heridas abiertas, y no haberse sometido a una operación quirúrgica o tratamiento con Botox en los últimos seis meses.

Antes de la intervención, se debió realizar un pre entrenamiento a modo de calentamiento, para que los niños puedan adaptarse al agua. Posteriormente, se realizaron tres tipos diferentes de ejercicios bajo el agua para los flexores, extensores, aductores y abductores de los músculos de la extremidad inferior.

El programa duró 8 semanas, con sesiones de 40 minutos por semana (8 sesiones de entrenamiento).

Los resultados de este estudio mostraron que, después de la intervención, la escala de control del tronco utilizada, fue significativamente mayor en equilibrio estático, equilibrio dinámico y alcance dinámico, y la variabilidad en la distribución del peso fue significativamente menor en comparación con antes de la intervención. Esto indica que se puede mejorar la función de control postural de los niños con PC espástica.

Además, estos resultados sugieren que el efecto del entrenamiento de fuerza de las extremidades inferiores realizado bajo el agua mejoró la función de control postural de los niños con PC.

Por lo tanto, se considera que estos programas para niños con PC pueden usarse para motivar a los niños que carecen de confianza para hacer ejercicio terrestre. El movimiento en el agua no tiene riesgos de caídas en comparación con el suelo, y, por lo tanto, se puede estabilizar el tono anormal, lo que permite que los niños con PC participen activamente en el programa de ejercicio y muestren una función de control postural mejorada.

Artículo 4: (Getz, 2012)

El siguiente artículo, publicado por Miriam Getz en 2012, titulado The Effect of Aquatic and Land based Training on the Metabolic Cost of Walking and Motor Performance in Children with Cerebral Palsy: A Pilot Study, consiste en un estudio experimental donde se juntaron 17 niños en dos grupos de dos distintos jardín de infantes, con el siguiente criterio de inclusión: diagnóstico médico de parálisis cerebral del tipo dipléjico, ninguna otra complicación médica, como convulsiones, que tengan la capacidad de comprender instrucciones, que no haya tenido ningún procedimiento médico que involucrara las extremidades inferiores en los últimos 12 meses (incluidas las inyecciones de fundición o toxina botulínica) y que sean capaz de caminar tres minutos a una velocidad propia.

El programa acuático consistió en dos sesiones semanales individualizadas de 30 minutos en una piscina terapéutica cubierta climatizada (temperatura del agua establecida en 33-34 ° C). Cada niño fue asignado a un instructor capacitado durante todo el programa.

Los objetivos se determinaron individualmente, en cooperación con el fisioterapeuta, para poder satisfacer las necesidades específicas de cada niño.

Se aplicó un enfoque multidisciplinario para determinar las metas y objetivos del programa, con énfasis en mejorar las capacidades funcionales en el ambiente acuático en referencia a la Medida de Independencia Acuática (AIM) y el programa de 10 puntos del concepto de Halliwick.

Cada sesión constó de tres partes: 1. los primeros cinco minutos, consisten en una actividad grupal estructurada con seis niños y sus instructores. Esta parte alentó la adaptación mental al medio acuático y estuvo acompañada de canciones rítmicas; 2. la segunda parte, que consiste en un período de 20 minutos durante el cual los niños practican individualmente o en parejas de acuerdo con los objetivos del tratamiento según el concepto de Halliwick, 3. los últimos cinco minutos, consistieron en actividades grupales con canciones infantiles, con el objetivo de finalizar la sesión y desconectar a los niños del medio acuático.

En resumen, según los hallazgos del estudio, tanto el entrenamiento acuático como el terrestre influyeron en el rendimiento. El entrenamiento acuático parece impactar de

manera algo más favorable el costo metabólico durante la marcha, principalmente debido a la mayor velocidad.

Artículo 5: (Fragala-Pinkham, 2014)

Fragala-Pinkham MA, Smith HJ, Lombard KA, Barlow C, O´Neil ME a través desu artículo: Aquatic aerobic exercise for children with cerebral palsy: a pilotintervention study, publicado en 2014, llevaron a cabo un estudio experimentalcon el objetivo de evaluar la efectividad de una intervención de terapiaacuática de 14 semanas, valorando como objetivo principal la mejora de la función motora gruesa y la resistencia a la marcha, y como objetivos secundarios, los efectos de este programa en la fuerza funcional, capacidad aeróbica y equilibrio. Para demostrarlo se utilizó una muestra de 8 pacientes (clasificados de nivel I a III en la escala GMFCS) entre 6 y 15 años, los cuales fueron sometidos a cuatro mediciones: dos de ellas previas a la intervención, una al finalizar las 14 semanas de intervención y la última un mes después de la finalización de dicha intervención.

A estos pacientes se les realizó un programa de ejercicios acuáticos dirigidos a mejorar la capacidad aeróbica y resistencia muscular, empleando tareas similares adaptadas alas habilidades de cada niño.

Para valorar la función motora gruesa se usó la escala GMFM, para la resistenciaal caminar, se empleó la prueba de los 6 minutos, la fuerza funcional se valorómediante el "Brock port modified curl up" (miembros superiores), "the Brockportisometric push up" (miembros superiores) y "lateral step-up" (miembros inferiores).La capacidad aeróbica se evaluó mediante el "shuttle run test" y el equilibriomediante "Pediatric Berg Balance Scale".Los pacientess recibieron intervenciones individuales 2 veces por semana durante 14semanas, las cuales se desarrollaban mediante las mismas actividades para todos losniños (adaptadas a cada uno de ellos), con una intensidad de moderada a alta. Cadasesión en el agua tuvo una duración de 60 minutos (de 2 a 5 minutos de calentamiento, 40 a 45 minutos de ejercicios aeróbicos como la natación, 5 a 10 minutos de ejercicios de fortalecimiento muscular, y 5 a 10 minutos de estiramientos y finalización).

Al principio del programa, los pacientes sólo eran capaces de realizar alrededor de 6-8 minutos de ejercicio antes de tener que realizar un descanso (2-3 minutos), sin embargo,

al final del programa la mayoría fueron capaces de ejercitarse durante 15- 20 minutos antes de necesitar un descanso.

Los resultados no mostraron cambios significativos entre las dos mediciones iniciales, lo que indica que existe una estabilidad durante el periodo de base. Además, no se observaron mejoras significativas en ninguno de los objetivos secundarios; solo se observó una mejora, pero de forma no significativa. Pero, por el contrario, si se encontraron mejoras significativas en cuanto a los dos objetivos principales: la función motora gruesa y la resistencia a la marcha, que mejoraron en las mediciones de la semana 14 respecto a las mediciones de base. Estas mejoras se mantuvieron constantes desde la evaluación llevada a cabo al terminar la intervención hasta la última evaluación (un mes tras finalizar la intervención).

Artículo 6: (Adriana Castillo Diaz, 2011)

En el artículo ´´Evaluación de un programa de fisioterapia convencional mas terapia acuática en niños con parálisis cerebral espástica´´ publicado en 2011 por Adriana Castillo Díaz y Ana Cecilia Díaz Sogamoso, se realizó una investigación que comparó los efectos de la fisioterapia convencional más terapia acuática, con la fisioterapia convencional en pacientes con parálasis cerebral.

Se realizó un estudio con 22 niños, en dos instituciones diferentes. En cada institución, tomo una muestra de 11 niños. Los primeros, denominados grupo cuasi experimental, recibieron fisioterapia convencional más terapia acuática y el grupo denominado cuasi control, recibió solamente terapia convencional. Cada participante tuvo 40 sesiones de tratamiento.

Se realizaron tres valoraciones: una inicial, otra en la sesión número 20 y una al finalizar el tratamiento. Las variables más considerables fueron los cambios en el tono muscular y en la actividad motora gruesa, evaluada por la Escala de Ashworth modificadas, y la escala de medición de la función motora gruesa. Las diferencias mostraron diferencias estadísticamente significativas entre ambos grupos en el tono muscular. En la actividad motora gruesa, se mostró una mejoría, pero no fue estadísticamente significativa.

Se concluye que los dos programas son efectivos en el tratamiento de la parálisis cerebral espástica.

Artículo 7: (Ballaz L, 2011)

Ballaz L, Plamondon S, Lemay M en su estudio cuasi-experimental prospectivo "Group aquatic training improves gait efficiency in adolescents with cerebral palsy", realizado en el año 2011, examinaron la viabilidad de un programa de entrenamiento acuático grupal y su efectividad para mejorar la eficiencia de la marcha en adolescentes con parálisis cerebral.

El objetivo secundario del estudio fue evaluar la intensidad de ejercicio acuático en un grupo heterogéneo de adolescentes con parálisis cerebral y el impacto del programa de entrenamiento en el sistema musculo esquelético.

Para demostrarlo, se llevó a cabo el estudio con una muestra 12 participantes con parálisis cerebral espástica con diferentes niveles de funcionalidad motora. Todos los participantes recibieron su medicación y terapia convencional. El programa duró un total de 10 semanas. Todos los sujetos llevaron a cabo un entrenamiento acuático que se centró sobre todo en la natación. Se realizaron 20 sesiones de entrenamientos grupales (45 minutos dos veces a la semana, con una temperatura de 31-21ºC). Cada sesión de entrenamiento se realizaba con la misma pauta: calentamiento, 15 minutos de carrera de relevo, 5 minutos de enfriamiento (vuelta a la calma), y 15 minutos de actividades acuáticas como waterpolo o voleibol. Durante cada sesión, 4 de los participantes llevaban un monitor de frecuencia cardiaca en el pecho. La intensidad de cada sesión se expresaba en un porcentaje de 25 frecuencia cardiaca de reserva (frecuencia cardiaca máxima - frecuencia cardiaca en reposo).

Los porcentajes de frecuencia cardiaca de reserva entre 40-59% se consideraron como intensidad de ejercicio moderada, mientras que entre 60-80% como intensidad intensa. Ambas intensidades están demostradas que influyen en las adaptaciones cardiorrespiratorias. Todas las mediciones se realizaron la semana anterior al entrenamiento y la inmediatamente después. La frecuencia cardiaca se usó para calcular el índice de gasto de energía (latidos/minuto) para, a su vez, establecer la eficiencia de la marcha. El nivel funcional también se estableció, usando la escala GMFM (secciones D y E)

El estudio fue completado por 10 participantes. El programa mejoró significativamente la eficiencia de la marcha, medida a través del índice de gasto de energía, el cual se

redujo en todos los participantes menos en uno. Según los autores, la reducción del índice de gasto de energía y de frecuencia cardiaca no parecen estar relacionados directamente con el tiempo en el que se ejercitaran por encima del 40% de la frecuencia cardiaca de reserva. De hecho, los participantes con niveles III y IV en la escala GMFCS, que a pesar de haber pasado mucho menos tiempo haciendo ejercicios por encima del 40% de la frecuencia cardiaca de reserva, obtuvieron los mayores beneficios en cuanto al índice de gasto de energía que los participantes menos afectos. Finalmente, el estudio concluye que 45 minutos de actividades acuáticas, 2 veces en semana, durante 10 semanas, es suficiente para mejorar la eficiencia de la marcha en adolescentes con parálisis cerebral. En cuanto a los efectos en el sistema musculo esquelético, la variación de los parámetros no es clínicamente relevante.

Este estudio muestra que es viable realizar un programa de entrenamiento aeróbico acuático grupal para niños con discapacidades heterogéneas y que es una alternativa placentera a ejercicios en tierra enfocados en mejorar la capacidad aeróbica. Esto es especialmente importante para pacientes con parálisis cerebral severa con deformidades articulares y pobre equilibrio.

Articulo 8

Adar S, Dündar Ü, Demirdal ÜS, Ulaşlı AM, Toktaş H, Solak Ö. realizaron, en su estudio del año 2017 de tipo prospectivo aleatorizado titulado “The effect of aquatic exercise on spasticity, quality of life, and motor function in cerebral palsy”, una comparación de los efectos que tienen los ejercicios acuáticos frente a ejercicios en tierra sobre la espasticidad, la calidad de vida y la función motora en niños con parálisis cerebral.

Para estudiarlo se llevó a cabo el estudio con una muestra de 32 pacientes con parálisis cerebral tipo espástica (de entre 4 y 18 años), con unos niveles de entre I y IV en la GMFCS. Fueron divididos aleatoriamente en dos grupos, un grupo experimental (recibió la terapia acuática) y un grupo control (recibió terapia en tierra). El grupo experimental (17 participantes) llevó a cabo 30 sesiones (5 veces a la semana durante 6 semanas) de 60 minutos cada una. Todos los participantes realizaron la misma actividad, aunque con diferentes intensidades en función de sus capacidades. El programa comenzaba con 10 minutos de ejercicios en piscina (calentamiento, estiramiento, movimientos activos del rango articular), seguido de 50 minutos de

ejercicios acuáticos, de los cuales 25 minutos se destinaron a ejercicios aeróbicos (caminar hacia delante y detrás en el agua y nadar), 20 minutos a ejercicios activos para aumentar el rango articular, estiramientos y fortalecimiento (temperatura del agua de 33ºC) y 5 minutos de enfriamiento (vuelta a la calma).

Por otro lado, el grupo control (15 participantes) realizó 30 sesiones de 60 minutos cada una. Esta se dividió en 10 minutos de ejercicios activos para trabajar el rango articular y ejercicios de estiramiento, seguido de 30 minutos de ejercicio aeróbico y ejercicios de fortalecimiento. El ejercicio continuaba con 20 minutos de sedestación, bipedestación y entrenamiento de la marcha. El diseño de los ejercicios se realizó atendiendo a las características de cada paciente. Se llevaron a cabo dos mediciones durante este estudio. Una de ellas se realizó antes del tratamiento (semana 0) por un fisioterapeuta, y otra después de la intervención (semana 6) que fue llevada a cabo por otro fisioterapeuta. Ambos fueron cegados a la intervención. El nivel de discapacidad de los niños con parálisis cerebral fue evaluado con la GMFCS. Por otro lado, la espasticidad se evaluó con la escala de Ashworth modificada. El test TUG (Timed Up and Go Test) valoró la funcionalidad de los pacientes. La GMFM-88 (gross motor function measure-88) fue utilizada para evaluar la función motora gruesa. La WeeFIM (WeeFunctional Independence Measure) se empleó para evaluar la gravedad de la discapacidad de los participantes. Finalmente, se usó PedsQL-CP (Pediatric Quality of Life Inventory Module) para evaluar la calidad de vida en las actividades diarias, escolares, movimiento, equilibrio, dolor, etc. No se encontraron diferencias significativas entre ambos grupos antes de comenzar el periodo de intervención. Ambos grupos presentan una mejora estadísticamente significativa de la espasticidad, la movilidad funcional, la función motora gruesa, el nivel de discapacidad y la calidad de vida comparando los resultados finales con los iniciales. Sin embargo, no existen diferencias estadísticamente significativas entre ambos grupos de tratamiento, excepto para el caso de la calidad de vida, que mejora de manera significativa en el grupo experimental frente al grupo control.

Artículo 9: (Chrysagis N, 2009)

En el año 2009, Chrysagis N, Douka A, Nikopoulos M, Apostolopoulou F, Koutsouki D. en su artículo “Effects of an aquatic program on gross motor function of children

with spastic cerebral palsy" efectuaron un ensayo clínico con un total de 12 niños con PCI.

El objetivo principal de este estudio fue valorar los efectos de un programa acuático de 10 semanas sobre la función motora gruesa, el rango de movimiento y la espasticidad de niños con parálisis cerebral.

Se llevaron a cabo diferentes mediciones: la GMFM (Gross Motor Function Measure) fue usada para valorar la función motora gruesa. La espasticidad de los aductores y los flexores de la rodilla fueron evaluados según la escala de Ashworth modificada, y el rango de movimiento de los hombros, cadera y rodilla fueron valoradas por medio de un goniómetro. Las mediciones se llevaron a cabo al principio y al final del programa de intervención.

Los 12 sujetos fueron asignados de forma aleatoria en dos grupos, uno experimental y un grupo control, recibiendo ambos su terapia convencional. El grupo de intervención realizó dos sesiones por semana durante 10 semanas, en las cuales se les enseñó un programa de natación que consistía en un calentamiento de 10 minutos (estiramientos, caminar en agua de poca profundidad, etc.), una sesión de entrenamiento principal de 35 minutos (individualizado acorde a las habilidades del paciente), y una fase de enfriamiento (vuelta a la calma: natación libre y estiramientos). Por otro lado, el grupo control realizó actividades similares en tierra.

Finalmente, los autores concluyeron que de forma global la mejoría de la función motora gruesa, tanto para los factores relacionadas con la bipedestación, la marcha, el correr y saltar, se aproxima a valores significativos. Ambos grupos mejoraron respecto a sus valores de base sin encontrar diferencias estadísticamente significativas entre ellos.

No obstante, se observó que el valor medio de la función 24 motora gruesa (FMG) para la marcha mejoró de una forma significativamente superior en el grupo experimental que en el grupo control. En cuanto al rango de movimiento activo, se observó una mejora estadísticamente significativa del grupo experimental en la flexión y abducción de hombro. En cuanto al rango de movimiento pasivo, se evidenció una mejora estadísticamente significativa para la abducción de cadera y extensión de rodilla. También se observaron mejoras, aunque no significativas en la flexión y abducción pasiva de hombro, la abducción de cadera activa y extensión de rodilla activa. Además,

hubo una mejora de la espasticidad de los aductores de cadera y flexores de rodilla respecto al grupo control. Por el contrario, no se observaron diferencias significativas en cuanto a la rotación del hombro interna y externa.

Artículo 10:

Declerck M, Verheul M, Daly D, Sanders R. a través de un estudio realizado en el año 2016 titulado "Benefits and Enjoyment of a Swimming Intervention for Youth With Cerebral Palsy: An RCT Study", investigaron los posibles efectos de la natación sobre el dolor, la fatiga, la capacidad para caminar, las habilidades acuáticas y de natación, en jóvenes con PC con capacidad para caminar.

Además, también se valoró el goce de los participantes durante la sesión (Escala Likert) El estudio se realizó con una muestra de 14 niños (con un nivel entre I y III en la escala GMFCS), que fueron asignados aleatoriamente a un grupo de control (no 30 recibió el programa de natación), formado por 7 participantes, y un grupo de intervención (programa de natación), también formado por 7 participantes. Ambos grupos recibieron su terapia convencional.

El grupo de intervención llevó a cabo dos sesiones por semana (45-50 minutos de duración) durante 10 semanas en piscina. Los participantes fueron evaluados individualmente, aunque algunas actividades se llevaron a cabo en grupos (con un máximo de 4 participantes simultáneamente).

Al inicio de cada sesión se realizaba un calentamiento de 5 a 10 minutos mediante juegos y recordando lo aprendido previamente. Los siguientes 20-40 minutos se dedicaban a mejorar las habilidades acuáticas (entrar y salir del agua, flotar, saltar, buceo, etc.), a aprender nuevos estilos de natación (crol, crol de espalda y braza) y se finalizaba con juego libre durante 5 a 10 minutos. Al finalizar cada sesión, aquellos participantes a los que les fuera posible calificaron su percepción de nivel de disfrute durante la sesión. El investigador principal realizó las mediciones en el agua. Los participantes del grupo control participaron en todas las pruebas incluidas las mediciones en piscina. Se tomaron tres mediciones, una previa a la iniciación del tratamiento, otra al finalizar el tratamiento de 10 semanas y otra, 5 semanas después del cese de la intervención. El grupo de intervención se sometió a una cuarta medición a las 20 semanas de acabar el programa. La intensidad y cantidad de dolor fue medida con la

escala Faces Pain-Revised, y la escala analógica del dolor, respectivamente. El test de la marcha rápida de 1 minuto midió la distancia caminada a máxima velocidad. Las percepciones de la fatiga se midieron a través de la versión holandesa del self-report PedsQL multidimensional fatigue scale (PedsQL Fatigue). Y para evaluar el nivel de ajuste y función en el agua se utilizó la prueba Alyn 2 (WOTA 2), una prueba de 27 ítems basada en el concepto Halliwick.

Como resultado de esta investigación, se pudo observar que la adherencia al tratamiento fue intermedia en el grupo de intervención y que todos los individuos menos unos calificaron su nivel de disfrute con una puntuación media de 5 (la más alta). Además, la distancia de marcha a máxima velocidad conseguida por el grupo de intervención mejoró de forma no significativa en las primeras 15 semanas, pero de 31 forma significativa entre la medición de base y la de las 20 semanas post intervención. La mejora obtenida en el grupo de intervención durante 10 semanas fue significativamente diferente al cambio en el grupo control; sin embargo, se observaron mejoras no significativas durante el período de 15 semanas.

Con respecto al dolor, los cambios en el tiempo no fueron significativamente diferentes entre los grupos ni dentro del mismo. En lo referente a la percepción de la fatiga, el grupo de natación muestra mejoras de forma no significativa entre la medición de base y la medición de las 20 semanas post-intervención, mientras que en el grupo control cambió significativamente (se produjo un aumento de la fatiga entre la medición de base y la medición a las 5 semanas post-intervención).

En cuanto a las habilidades de natación el grupo de intervención mostró una mejoría significativa en el tiempo (se mantuvieron de forma significativa hasta la medición final) pero, por el contrario, el grupo control no mostró ningún cambio significativo. Comparando ambos grupos, la mejora en el grupo experimental es significativamente mayor que en el grupo control a lo largo de las 10 semanas.

Conclusión

La aplicación de programas de hidroterapia en niños con parálisis cerebral, resultan tener múltiples beneficios para mejorar las habilidades y la función motriz gruesa, así como la fuerza, la capacidad aeróbica, la resistencia, el equilibrio, la marcha, disminuye la espasticidad y normaliza en tono muscular. Además de que el medio acuático

constituye un entorno en el cual los niños con esta discapacidad pueden disfrutar, divertirse y encontrarse seguros.

Los resultados obtenidos en diversos estudios, fueron positivos y apuntan a que las terapias acuáticas parecen ser, de forma general, efectivas para el tratamiento del paciente con parálisis cerebral infantil, aunque en algunos casos los beneficios no difieren de aquellos conseguidos por medio de las terapias no acuáticas.

Todas estas mejoras son debidas a que el ejercicio en el agua reduce el nivel de impacto de las articulaciones y la actividad de las fibras gamma disminuyendo la espasticidad.

Por lo tanto, se concluye que, una terapia ideal beneficiosa para los niños con Parálisis Cerebral Infantil, es aquella que combina la terapia en consultorio con la terapia acuática.

Bibliografía

Anttila H, S. J.-R. (2008). Pubmed. Obtenido de https://insights.ovid.com/pubmed?pmid=18496250

Arce, C. (2017). Obtenido de http://www.arcesw.com/hidroterapia.pdf

Argüelles, P. P. (2008). Parálisis Cerebral Infantil. Servicio de Neurología. Hospital Sant Joan de Dèu, Barcelona, 271-276.

Arroyo Riaño MO, E. J. (2014).Parálisis cerebral. Madrid: Editorial Médica Panamericana.

Arroyo Riaño MO, E. J. (2014). Parálisis Cerebral. En E. J. Arroyo Riaño MO, Parálisis Infantil (págs. 137-152). Madrid: Editorial Médica Panamericana.

Ballaz L, P. S. (2011). "Group aquatic training improves gait efficiency in adolescents with cerebral palsy.

Ballaz L, P. S. (Abril de 2018). PubMed. Obtenido de Group aquatic training improves gait efficiency in adolescents with cerebral palsy: https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21171841

Castillo Diaz, A. (2011). Evaluación de un programa de fisioterapia convencional mas terapia acuatica en niños. Revista Colombiana de Rehabilitacion.

C, J. (2009). The Benefits of Physical Activity for Youth with Developmental Disabilities.

Chrysagis, N (Abril de 2009). PubMed. Obtenido de Effects of an aquatic program on gross motor function of children with spastic cerebral palsy: https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21171841

Dimitrijević L, A. M. (2012). Obtenido de https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23487257

Dundar U, S. O. (2014). Effect of aquatic exercise on ankylosing spondylitis.

Fagoaga Mata J, M. M. (2009). Terapia acuática para niños con discapacidad motriz.

Fragala-Pinkham, S. H. (2014). Aquatic aerobic exercise for children with cerebral

palsy: a pilot intervention study. Physiother Theory Pract. , 69-78.

Franki,I. (2012). The evidence-base for conceptual approaches and additional therapies targeting lower limb function in children with cerebral palsy: A systematic review using the ICF as a framework. Jornal of Rehabilitation Medicine, 394-405.

G, Z. (2018). Guía Práctica de manejo para pacientes con IMOC en fisioterapia.

Getz, M. (2012). The Effect of Aquatic and Land-Based Training on the Metabolic Cost of Walking and Motor Performance in Children with Cerebral Palsy: A Pilot Study. ISRN Rehabilitation.

Gómez-López S, J. V. (Junio de 2018). Scielo. Obtenido de http://www.scielo.org.ve/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0004-4

Gorter GW. (2011). Aquatic Exercise Programs for Children and Adolescents with Cerebral Palsy: What Do We Know and Where Do We Go? International Journal of Pediatrics.

Jacques KC. (2010). Obtenido de https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-51502010000100005

Johnson, C. (2009). The Benefits of Physical Activity for Youth with Developmental Disabilities.Obtenido de https://journals.sagepub.com/doi/abs/10.4278/ajhp.070930103?journalCode=ahpa

Kim, K. H. (Mayo de 2017). Obtenido de http://www.jptrs.org/journal/view.html?doi=10.14474/ptrs.2017.6.2.77

Lai CJ, L. W. (2018). Pediatric Aquatic Therapy on Motor Function and Enjoyment in Children Diagnosed With. 200-208.

Gochicoa L, (2017). Prueba de caminata de 6 minutos: recomendaciones y valoraciones.

McIntyre S, T. D. (2014). A systematic review of risk factors for cerebral palsy in children born at term in developed countries.

Mary Lane, D. R. (2003). ” Gross motor function measure(gmfm 66 and Gmfm88) user´s manual(English)”.

Manson, C. (2013). Agentes físicos en rehabilitación: De la investigación a la práctica. En C. MH. Barcelona.

Noorduyn S. (2011). Obtenido de https://www.researchgate.net/profile/Olaf_Verschuren/publication/259678865_Exercise_Intervention_Programs_for_Children_and_Adolescents_with_Cerebral_Palsy_A_Descriptive_Review_of_the_Current_Research/links/0a85e52d52ac229d65000000/Exercise-Intervention-Pr

Novak I, M. S. (2016). A systematic review of interventions for children with cerebral palsy: state of the evidence. 885-910.

Pazos J, G. A. (2015). Técnicas Hidrocinesiterapia. 32-34.

Plecash, A. R. (2014). Aquatherapy for Neurodegenerative Disorders. Obtenido de https://content.iospress.com/articles/journal-of-huntingtons-disease/jhd140010

Póo P, C. (2006). Parálisis Cerebral Infantil. Madrid.

Retarekar R, Fragala-Pinkham MA, Townsend EL. Effects of aquatic aerobic exercise for a child with cerebral palsy: single-subject design. PediatrPhysTher 2009

Rethlefsen SA, R. D. (2010). Classification systems in cerebral. Orthop Clin North Am, 457-467.

Rethlefsen, S. A., Ryan, D. D., & Kay, R. M. (2010). "Classification Systems in Cerebral Palsy". Orthopedic Clinics of North America, 457–467.

Robaina, C (2007). Definición y clasificación de la parálisis cerebral: ¿un problema resuelto? Revista de Neurologia, 110-117.

Rogers A, F. B. (2008). A systematic review of the effectiveness of aerobic exercise interventions for the children with cerebral palsy. Obtenido de https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1111/j.1469-8749.2008.03134.x

Roostaei M, B. H.-P. (2017). Effects of Aquatic Intervention on Gross Motor Skills in Children with Cerebral Palsy: A Systematic Review. Physical & Occupational Therapy In Pediatrics , 496-515.

Sanpera Trigueros I, C. F. (2016). Manejo de las alteraciones musculoesqueléticas asociadas. En Medicina Basada en la Evidencia de la Parálisis Infantil(págs. 225-232). Madrid: Ergon.

Serrano Patten AC, O. C. (febrero de 2016). Scielo. Obtenido de http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-34662016000200007

Villasís Keever, M. Á. (2017). Utilidad de hipoterapia en la parálisis cerebral infantil. Revista Mexicana de Pediatría, 131-133.

Zamora, M (2019). Guía Práctica de manejo para pacientes con IMOC en fisioterapia.