



REVISTA DE INVESTIGACIÓN EN

ACTIVIDADES ACUÁTICAS

Monográfico

Hidroterapia y actividad física terapéutica en el medio acuático



Revista oficial:

Asociación Iberoamericana de Educación Acuática, Especial e Hidroterapia

 REVISTARIAA.COM

ISSN: 2530-805X

doi: 10.21134/riaa



Volumen 4 • Número 9 • 2020

SUMARIO

- 1. Editorial. Hidroterapia y actividad física terapéutica en el medio acuático** **1**
Cristina Salar Andreu.
- 2. Revisión sistemática. Beneficios del ejercicio terapéutico en agua en mujeres embarazadas** **3**
Cristina Salar Andreu & Cristina Orts Ruiz.
- 3. Revisión sistemática. Hidroterapia en neonatología** **10**
Galaad Torró Ferrero & Francisco Javier Fernández Rego.
- 4. Revisión sistemática. ¿Qué aporta realmente la terapia acuática a la esclerosis múltiple a través de la terapia ocupacional** **18**
María Isabel Marín Hernández, Miriam de la Llave Pérez & Laura Flores Gandolfo.
- 5. Revisión sistemática. Terapia del Ai chi para el tratamiento del equilibrio y la prevención de caídas** **27**
Miriam de la Llave Pérez, María Isabel Marín Hernández, & Laura Flores Gandolfo.
- 6. Artículo Original. Valoración de una intervención de fisioterapia acuática en niños con parálisis cerebral mediante la gross motor function measure. Estudio de casos** **33**
Julio Latorre García, María Luisa Rodríguez Doncel, Antonio Manuel Sánchez López, Rocío Pozuelo Calvo & María José Aguilar Cordero.
- 7. Artículo Original. Efectividad de un programa de fisioterapia multimodal en la capacidad funcional y emocional de adultos mayores con discapacidad intelectual severa** **42**
Asier Arrizabalaga Otaegui.

HIDROTERAPIA Y ACTIVIDAD FÍSICA TERAPÉUTICA EN EL MEDIO ACUÁTICO

Cristina Salar Andreu^{1*}

¹Universidad Miguel Hernández de Elche y Universidad CEU Cardenal Herrera. Campús Elche

OPEN ACCESS

*Correspondencia:
Cristina Salar Andreu
Edificio Reyes
Católicos, 13
03204
Elche (Alicante)
csalar@umh.es

El agua es el medio donde el desarrollo evolutivo se ve favorecido desde la edad temprana (Moreno y Borges, 2009; Pansu, 2010; Penik, 2011). Desarrollar la competencia acuática se ha convertido en uno de los objetivos importantes a tratar desde la más tierna infancia, y sus efectos en el organismo desde la infancia hasta la edad adulta han sido demostrados desde hace décadas (Diem, 1978, 1982; Parker y Blanksby, 1997).

Si a estos beneficios se le añade el carácter terapéutico del medio, permite contemplar este recurso dentro de las áreas de la atención temprana, la pediatría, la neurología, las afecciones musculoesqueléticas, el deporte, el suelo pélvico, etc. y en cualquier área donde la prevención y el tratamiento de la salud pueda ser abordado.

La Organización Mundial de la Salud (OMS, 2002), define el término salud como “el estado completo de bienestar físico, mental y social y no la mera ausencia de enfermedad”. De ahí que afirmar que las prácticas acuáticas son beneficiosas, es confirmar la necesidad de que estas actividades formen parte de las experiencias que todo ser humano debiera tener en su vida, tanto en los procesos de salud como de enfermedad (Diem, Bresges, y Hellmich, 1978; Fouace, 1979; Zuoziené, Akelyté, y Zuoza, 2014).

La hidroterapia es el tratamiento del cuerpo, total o parcialmente, mediante la aplicación de agua, pudiendo variar y alternar su temperatura y la presión. Los baños de remolino, las duchas bitérmicas y los chorros de presión son algunos de los dispositivos utilizados, aunque el solo movimiento funcional o incluso la quietud en el mismo, ya es en sí un recurso terapéutico.

Según la *Asociación Estadounidense de la Terapia Física*, la terapia acuática o terapia física acuática (TFA) es “la práctica basada en la evidencia de la terapia física en un ambiente acuático por un terapeuta.” Este abordaje en términos de tratamiento, rehabilitación, prevención, salud, bienestar, y aptitud física en un ambiente acuático con y sin el uso de dispositivos y equipos de asistencia, incluye las intervenciones para las personas de todas edades con discapacidad, trastornos, o condiciones que se mejoran a través del movimiento en un ambiente acuático.

Las intervenciones terapéuticas realizadas en el medio acuático están por tanto diseñadas para mantener o mejorar la función, equilibrio, coordinación, y agilidad; así como influir beneficiosamente en la capacidad aeróbica, resistencia, postura, locomoción, etc., a través de diferentes recursos terapéuticos que se unen al propio efecto del agua (Cuesta-Vargas, 2011, 2019).

Algunas de las áreas donde la hidroterapia muestra cada día su evidencia puede ser la del agua como precursora para desarrollar la función motora gruesa en niños afectados de parálisis cerebral, la reducción de los efectos nocivos que las unidades neonatales provocan en los bebés, como recurso para potenciar su desarrollo neurológico, la mejora de las habilidades y destrezas motoras en usuarios con esclerosis múltiple, los beneficios de la actividad acuática durante el embarazo como prevención y tratamiento de lesiones o la mejora del equilibrio a través del Ai Chi.

Porque la hidroterapia, desde la investigación y lo clínico, contribuye cada día a hacer posible la prevención, el tratamiento y el cuidado de la salud del que confía en nosotros su bien más preciado.

Y porque como dijo la doctora en fisioterapia Shirley A. Sahrman “el ojo humano solo puede ver aquello que la mente entiende”, es necesario que sigamos creando líneas de investigación que aporten evidencia a la terapia, siendo capaces de ver mucho más de lo que actualmente creemos estar viendo, sin perder el alma, las manos y el corazón de nuestra profesión y de las bondades de este medio.

Citación:
Salar-Andreu, C. (2020). Hidroterapia y actividad física terapéutica en el medio acuático. *RIAA, Revista de Investigación en Actividades Acuáticas*, 4(7), 1-2.
<https://doi.org/10.21134/riaa.v4i7.1835>



Creative Commons License
Esta obra está bajo una licencia de
Creative Commons Reconocimiento-
NoComercial-Compartir-Igual
4.0 Internacional

Referencias

- Cuesta-Vargas A. I., & Adams, N. (2011). A pragmatic community-based intervention of multimodal physiotherapy plus deep water running (DWR) for fibromyalgia syndrome: a pilot study. *Clinical Rheumatology*, 30, 1455-1462.
- Cuesta-Vargas, A. I. (2019). Ejercicio físico durante embarazo, ganancia ponderal y retención de peso posparto. *Nutrición Hospitalaria*, 36(4), 751-752.
- Diem, L. (1978). *Deporte desde la infancia*. Valladolid: Miñón
- Diem, L., Bresges, L., y Hellmich H. (1978). *El niño aprende a nadar*. Valladolid: Miñón
- Fouace, J. (1979). *Nadar antes de andar. Los niños anfibios*. Barcelona: Paraninfo.
- Moreno, J. A., & De Paula, L. (2009). *Estimulación acuática para bebés*. Barcelona: INDE.
- Pansu, C. (2010). *Bebés nadadores. Adaptación al medio acuático de niños de 0 a 6 años*. Madrid: Tutor.
- Organización Mundial de la Salud (2002). *The World Health Report: reducing risks, promoting healthy life*. Geneva: World Health Organization.
- Parker, H. E., & Blanksby, B. A. (1997). Starting age and aquatic skill learning: Mastery of prerequisite water confidence and basic aquatic locomotion skills. *The Australian Journal of Science and Medicine in Sport*, 29(3), 83-87.
- Penik, H. (2011). *Natación para niños*. Madrid: Tutor.
- Zuozienė, H. J., Akelytė, G., & Zuoza, A.K. (2014). Is it important to teach Lithuanian children swimming? Analysis of drowning and schoolchildren's knowledge of safe conduct at water. *Education, Physical Training and Sport*, 2(93), 71-76.

BENEFICIOS DEL EJERCICIOS TERAPÉUTICO EN AGUA EN MUJERES EMBARAZADAS. REVISIÓN SISTEMÁTICA

Cristina Salar Andreu¹ y Cristina Orts Ruiz^{1*}

¹Universidad CEU Cardenal Herrera. Campus Elche (España).

OPEN ACCES

*Correspondencia:

Cristina Orts Ruiz
Edificio Reyes
Católicos, 13
03204
Elche (Alicante)
cristina.orts@uchceu.es

Funciones de los autores:

Todas las funciones fueron realizadas por los autores.

Recibido: 01/12/ 2019

Aceptado: 19/12/ 2019

Publicado: 30/01/ 2020

Citación:

Salar-Andreu, C. & Orts-Ruiz, C. (2020). Beneficios del ejercicio terapéutico en agua en mujeres embarazadas. Revisión sistemática. *RIAA, Revista de Investigación en Actividades Acuáticas*, 4(7), 3-9.
<https://doi.org/10.21134/riaa.v4i7.1813>



Creative Commons License

Esta obra está bajo una licencia de Creative Commons Reconocimiento-NoComercial-Compartir-Igual 4.0 Internacional

Resumen

Antecedentes: Son numerosos los estudios que nos ofrecen datos sobre los beneficios de la actividad física terapéutica durante el embarazo en términos de salud, aunque además de los beneficios físicos y emocionales, es importante conocer también en qué términos dicha actividad ayuda a prevenir y tratar patologías frecuentes en el parto y postparto, así como su influencia en el óptimo desarrollo del feto y la mejor adaptación al parto.

Objetivos: Realizar una revisión sistemática de los estudios que abordan los beneficios, qué a nivel materno-fetal, posee la práctica de actividad física en el medio acuático durante el periodo de gestación y su influencia en el parto y postparto a nivel de salud y prevención de patologías.

Método: Se analizaron todos los estudios que relacionan el ejercicio terapéutico en el medio acuático con la mujer embarazada. Se llevó a cabo el análisis de 21 artículos para realizar dicha revisión sistemática, a través de las bases de datos Medline, Scielo, PEDro y Cochrane Library

Resultados: La actividad física terapéutica en el medio acuático tiene efectos tanto en la madre como en el niño a nivel fisiológico y antropométricos, influyendo también en el tipo de parto y desarrollo evolutivo del bebé.

Conclusiones: El ejercicio físico terapéutico en el medio acuático no solo no tiene efectos adversos materno-fetales, sino que ayuda a prevenir y tratar patologías durante el embarazo, parto y postparto.

Palabras clave: Embarazada, actividad acuática, ejercicio, parto,

Title: Benefits of water therapeutic exercise in pregnant women: systematic review

Abstract

Background: There are numerous studies that offer us data on the benefits of therapeutic physical activity during pregnancy in terms of health, although in addition to physical and emotional benefits, it is also important to know in what terms such activity helps prevent and treat pathologies frequent in pre-delivery and postpartum as well as its influence on the optimal development of the fetus and the best adaptation to childbirth.

Goals: To carry out a systematic review of the studies that address the benefits, which at the maternal-fetal level, has the practice of physical activity in the aquatic environment during the gestation period and its influence on pre-delivery and postpartum at the health and prevention level of pathologies

Method: All the studies that relate the therapeutic exercise in the aquatic environment with the pregnant woman were analyzed. The analysis of 21 articles was carried out to perform this systematic review, through the Medline, Scielo, PEDro and Cochrane Library databases.

Results: Therapeutic physical activity in the aquatic environment has effects on both the mother and the child at the physiological and antropometric levels, also influencing the type of birth and evolutionary development of the baby.

Conclusions: Therapeutic physical exercise in the aquatic environment not only has no maternal-fetal adverse effects but also helps prevent and treat pathologies during pregnancy, childbirth and postpartum.

Key words: prgenant, aquatic activity, exercise, partum, childbird.

Titulo: Benefícios do exercício terapéutico aquático em mulheres grávidas. Revisão sistemática

Resumo

Introdução: Existem numerosos estudos que nos oferecem dados sobre os benefícios da atividade física terapéutica durante a gravidez em termos de saúde, embora, além dos benefícios físicos e emocionais, também seja importante saber em que termos essa atividade ajuda a prevenir e tratar patologias freqüente no pré-parto e no pós-parto, bem como sua influência no desenvolvimento ideal do feto e na melhor adaptação ao parto.

Objetivos: Realizar uma revisão sistemática dos estudos que abordam os benefícios que, no nível materno-fetal, tem a prática de atividade física no ambiente aquático durante o período gestacional e sua influência no parto e pós-parto no nível de saúde e prevenção de patologias

Método: Todos os estudos que relacionam o exercício terapéutico no ambiente aquático com a gestante foram analisados. A análise de 21 artigos foi realizada para realizar esta revisão sistemática, através das bases de dados Medline, Lilacs, Scielo, PEDro e Cochrane Library.

Resultados: A atividade física terapéutica no ambiente aquático afeta a mãe e a criança nos níveis fisiológico e antropométrico, influenciando também o tipo de nascimento e o desenvolvimento evolutivo do bebê.

Conclusões: O exercício físico terapéutico no ambiente aquático não só não apresenta efeitos adversos materno-fetais, como também ajuda a prevenir e tratar patologias durante a gravidez, parto e pós-parto.

Palavras chaves: grávida, atividade aquática, exercício, parto.

Introducción

Es conocido por todos los beneficios que aporta a la salud la práctica de actividad física durante el embarazo (Aguilar et al., 2014; Albarracín, 2017), aunque además de los beneficios físicos y emocionales, es importante conocer también en qué términos dicha actividad ayuda a prevenir y tratar patologías frecuentes en el preparto y postparto, así como su influencia en el óptimo desarrollo del feto y la mejor adaptación al parto.

El embarazo es un periodo en el que se producen muchas modificaciones anatómicas y físicas en la mujer, que requieren de la gestante una adaptación continua, implicando un aumento del riesgo de desarrollar diversas patologías. Además, el crecimiento del útero modifica el centro de gravedad, aumentando la hiperlordosis lumbar y la rotación de la pelvis respecto al fémur en la mujer.

Los estudios previos indican que además de poder realizarse ejercicio físico de forma segura durante esta etapa previniendo patologías como la hipertensión arterial y la diabetes gestacional (Da Silva, Borges, Agra, Pontes, & Alves, 2013; Leppänen et al., 2014; Bisson, Rhéaume, Bujold, Tremblay, & Marc, 2014), algunos estudios relacionan la actividad física con mejores resultados perinatales, así como con una reducción del número de cesáreas, partos instrumentados y en consecuencia una menor incidencia en el desarrollo de patologías del suelo pélvico derivadas tanto del embarazo como del parto (Rauh et al., 2013; Barakat, Perales, Bacchi, Coreron, & Refoyo, 2014).

Respecto al bebé, la actividad física terapéutica también ha mostrado tener beneficios relacionados con una normalización del peso del mismo, así como con un menor riesgo de prematuridad (Cavalcante et al., 2009).

En relación con las características del tipo y medio de la actividad física terapéutica, son múltiples los estudios que señalan el agua como el medio idóneo para el trabajo durante la gestación, debido a las características del mismo y las ventajas en cuanto a prevención y tratamiento de las patologías características en esta etapa (Aguilar et al., 2014; Albarracín, 2017).

La contraposición de las fuerzas de gravedad y empuje o flotación favorece la disminución del peso total, facilitando el movimiento y disminuyendo la carga articular de la mujer embarazada. Del mismo modo, el agua también reduce la demanda de oxígeno en comparación a la práctica de deporte en el medio terrestre (Heery, McConnon, & McAuliffe, 2013).

El objetivo de la revisión es analizar los principales estudios sobre la práctica de actividad física terapéutica en mujeres embarazadas y su influencia en la prevención y tratamiento de patologías materno-fetales.

Método

Búsqueda documental

Se analizaron los artículos identificados a través de la búsqueda en las bases de datos PUB MED, Lilacs, Scielo, PEDro y Cochrane Library. La revisión se realizó en el mes de noviembre de 2019 (Tabla 1).

Tabla 1. Resultados de la estrategia de búsqueda.

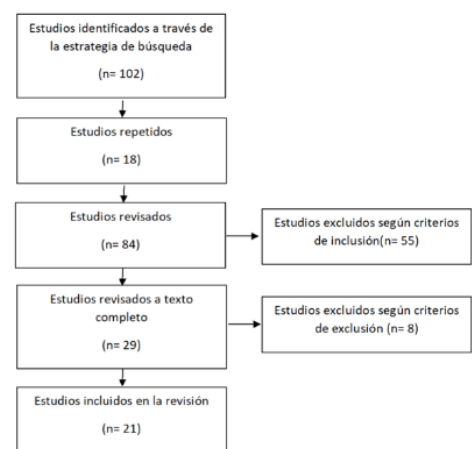
Fuentes documentales	Resultados iniciales
Pubmed	70
Lilacs	2
Cochrane Library	2
PEDRo	20
Scielo	8
Total	102

Las palabras clave o descriptores que se utilizaron fueron los siguientes: “embarazadas”, “actividades acuáticas”, “ejercicio físico terapéutico en agua” y “ejercicios acuáticos” en español, así como “pregnant”, “aquatic activity”, “water therapeutic physical exercise” y “aquatic exercise” en inglés. Los términos fueron combinados con los operadores booleanos AND, OR.

Los límites aplicados en la base de datos PUB MED fueron los siguientes: “human studies”, “English, Portuguese, Italian and Spanish”.

Respecto a los criterios de inclusión no se estableció un límite temporal y se incluyeron todos aquellos ensayos clínicos con utilidad y relevancia del tema de estudio, publicados en inglés, portugués, italiano y español, excluyendo aquellos artículos duplicados, estudios llevados a cabo en animales, protocolos de estudios y revisiones bibliográficas, aquellos que no hablaban de ejercicio físico terapéutico en agua.

Figura 1. Diagrama de flujo de la revisión sistemática.



Procedimiento

Tras realizar la estrategia de búsqueda, se realizó un cribado por el título y resumen. Posteriormente se llevó a cabo una lectura crítica del texto completo de los artículos seleccionados por los dos autores de este estudio, incluyéndose únicamente aquellos artículos que cumplieron con los criterios de inclusión y que aportaban información para contestar a los objetivos de este estudio.

Resultados

La búsqueda inicial en las bases de datos generó un total de 102 artículos, de los que 18 fueron eliminados por estar duplicados, quedando un total de 84 artículos. Tras aplicar los criterios de inclusión y exclusión establecidos para llevar a cabo esta revisión bibliográfica quedaron un total de 21 artículos.

Los resultados finales se pudieron agrupar dependiendo del tipo de estudio en 12 ensayos clínicos controlados, 7 estudios comparativos, 1 estudio de viabilidad cualitativa y 1 estudio piloto.

Para facilitar la comprensión de los resultados de este estudio, se han dividido en tres apartados: parámetros maternos durante la gestación, donde se han encontrado el mayor número de artículos que relacionan las modificaciones que experimentan las mujeres embarazadas al realizar ejercicio terapéutico en agua durante su gestación. Por otro lado, podemos señalar que los otros dos grupos de interés encontrados en la bibliografía revisada analizan la influencia de la práctica de

Tabla 2. Artículos relacionados con la actividad física terapéutica en agua y su repercusión en los parámetros maternos y la prevención de patologías durante la gestación.

Autor/Año	Estudio	Muestra	Intervención	Resultados-Conclusiones
Tarevic et al. (2019)	Estudio comparativo	21 mujeres embarazadas en el tercer trimestre	Una única sesión de ejercicio en agua de 30min de duración. Calentamiento inicial de 5min con ejercicios aeróbicos, entrenamiento 40min y relajación final de 5min.	La frecuencia cardíaca baja presentó valores significativamente más bajos post ejercicio y la frecuencia cardíaca alta fue más alta pre-ejercicio que los valores basales. Una sola sesión de ejercicios en agua puede mejorar la variabilidad del ritmo cardíaco en mujeres en el último trimestre de embarazo
Bacchi et al. (2018)	Ensayo clínico randomizado	49 mujeres practicaron actividad física en agua (GE) y 62 recibieron consejos de profesionales (GC)	Programa de ejercicios iniciando en la semana 8-11 y finalizando en la semana 36-39 de gestación, 3 sesiones por semana días alternos, de 55-60min de duración (un total de 85 sesiones), supervisadas. Los ejercicios basados en la American College of Obstetricians and Gynecologist.	3 sesiones de ejercicio semanal durante el embarazo previene el aumento excesivo de peso de la madre (mayor porcentaje de mujeres con aumento de peso en el grupo control (45,2%) frente al grupo de actividad física en agua (24,5%) con una p de 0,02)
Rodríguez-Blanco et al. (2018)	Ensayo clínico randomizado	67 mujeres ejercieron en agua (GE) y 67 mujeres recibieron indicaciones de la matrona (GC)	Programa de ejercicios iniciando en la semana 20 y finalizando en la semana 37 de embarazo. El programa fue descrito como método 5WEP, que constaba de 3 sesiones semanales de 1 hora, supervisadas	El ejercicio acuático mejora la calidad del sueño en embarazadas tanto subjetivamente como en términos de latencia, duración y eficiencia entre las mujeres que practicaron ejercicios en agua y el GC
Backhausen et al. (2017)	Ensayo clínico randomizado	240 mujeres ejercieron en agua no supervisado (GE) y 230 mujeres recibieron atención estándar (GC)	Programa de ejercicios no supervisados iniciando en la semana 20 hasta la semana 32 de gestación, 2 sesiones por semana. Recibieron recomendaciones del ejercicio durante el embarazo y una sesión de ejercicios en agua dirigidos por especialistas. Posteriormente lo hicieron no supervisado durante 12 semanas.	El ejercicio en agua sin supervisión produce una menor intensidad del dolor lumbar en mujeres embarazadas sanas, sin ser significativo clínicamente, ni afectar a las bajas laborales por lumbalgia, discapacidad o salud
Vázquez-Lara et al. (2017)a	Ensayo clínico aleatorizado	18 mujeres actividad física en agua (GE) y 28 mujeres en el GC	Programa de ejercicios iniciando en la semana 24-28 y finalizando en la semana 32-36 de embarazo. 6 semanas de duración con 2 sesiones semanales de 45min. 5min de calentamiento y ejercicios de adaptación al medio acuático, 20min de ejercicios aeróbicos moderados, 10min de trabajo pélvico y 10min relajación y ejercicios lúdicos	Un programa de ejercicios en agua en mujeres embarazadas contribuye al equilibrio hidrosalino, evitando el aumento excesivo en el volumen plasmático habitual
Vázquez-Lara et al. (2017)b	Ensayo clínico aleatorizado	21 mujeres PAFMAE (GE) y 28 mujeres GC	Programa de ejercicios iniciando en la semana 24-28 y finalizando en la semana 32-36 de embarazo. 6 semanas de duración con 2 sesiones semanales de 45min. 5min de calentamiento y ejercicios de adaptación al medio acuático, 20min de ejercicios aeróbicos moderados, 10min de trabajo pélvico y 10min relajación y ejercicios lúdicos	En ambos grupos se produjo una disminución de la función física y el rol físico, así como un aumento del dolor corporal, la salud general, la vitalidad, la función social, el rol emocional y la salud mental. Pero estas diferencias no fueron significativas estadísticamente
Cordero et al., 2015	Ensayo clínico randomizado	101 mujeres entrenamiento tierra-agua (GE) y 156 mujeres sedentarias (GC)	Iniciando entre la 10-14 semana hasta el final del tercer trimestre. 3 sesiones semanales (dos en tierra y una en agua) de 50-60min, supervisadas. Las sesiones aeróbicas en tierra: 10min de calentamiento gradual, 20min aeróbicos, 12min ejercicios de resistencia, 10min ejercicios de suelo pélvico, 8min estiramientos. En agua: 10min calentamiento, 30 min natación, escalones estocados y fuerza y 10min estiramientos	La prevalencia de diabetes gestacional se redujo en el GE (1%) frente al GC (8,6%) (p= 0,009). La combinación de ejercicios en tierra y agua realizado durante el embarazo redujo la prevalencia de diabetes gestacional
Sechrist et al. (2015)	Estudio piloto	19 mujeres hospitalizadas en reposo recibieron programa de ejercicio acuático (GE) y 12 mujeres embarazadas en reposo (GC)	El programa de ejercicios constaba de 3 sesiones semanales de 60min supervisadas en la piscina del hospital. Inicialmente se hicieron unos ejercicios de calentamiento y a continuación se llevaron a cabo ejercicios aeróbicos en medio acuático.	Hubo diferencias significativas en los valores de medición del líquido amniótico para todos los bebés, siendo mayor el cambio del GE, así como la media del índice de líquido amniótico significativamente mayor al alta que al ingreso, sin que esta diferencia se diera en el GC. No hubo diferencias en la presión arterial entre ambos grupos, ni en el tiempo de ingreso ni en la duración de la gestación ni en la presión arterial.
Backhausen et al. (2014)	Estudio de viabilidad cualitativa	11 mujeres embarazadas	Se inició en la semana 20 hasta la semana 32 de gestación. 12 sesiones (2 sesiones semanales) de ejercicios sin supervisión (hoja de ejercicio disponible en las piscinas del estudio), con una duración de 45min en la que se trabajaron en general los grandes grupos musculares. Previamente se hizo una sesión teórico-práctica	Las mujeres manifestaron haber percibido beneficios tanto para su salud física como para su bienestar mental al sentirse físicamente activas
Barakat et al. (2012)	Ensayo clínico randomizado	40 mujeres practicaron actividad física en agua y en tierra (GE) y 43 mujeres en GC	Programa de ejercicios iniciando en la semana 5-9 hasta el final del embarazo (promedio de 85 sesiones). 2 sesiones de actividad aeróbica terrestre y 1 sesión de actividad física en agua de 35-45min, 3 veces por semana, supervisadas. 25min de ejercicios específicos de suelo pélvico y se introdujo un balón aeróbico cada 2 semanas para maximizar la adherencia.	Un programa moderado de PA realizado durante el embarazo mejora los niveles de tolerancia a la glucosa en las mujeres. Sin embargo no hubo diferencias significativas en la ganancia de peso materno ni en el desarrollo de diabetes gestacional entre ambos grupos
Bacchi et al. (2011)	Estudio comparativo	15 mujeres gestantes (nullparas) en el tercer trimestre de embarazo	El protocolo de ejercicios consistió en una sesión de gimnasia de mantenimiento durante 25 min, seguida de otra sesión de ejercicios en agua, de igual intensidad.	Los resultados mostraron que los ejercicios que se desarrollaron en tierra provocaron mayor elevación de la frecuencia cardíaca que los ejercicios en agua con el mismo nivel de intensidad, pero no hubo diferencias significativas (p=0,09)
Vallim et al. (2011)	Estudio comparativo	31 mujeres ejercieron en agua y consejos (GE) y 35 mujeres consejos de cuidado preparto (GC)	Inició en la semana 20 de gestación (fueron evaluadas en la semana 20, 28 y 36 de gestación). El programa consistió en 3 sesiones semanales de 50min de duración de ejercicios aeróbicos en agua y consejos de cuidados prenatales.	A pesar de que la mayoría de mujeres que habían practicado ejercicio en agua señalaron que esta práctica les había beneficiado, no hubo diferencias significativas en las puntuaciones de calidad de vida entre ambos grupos, siendo muy alta en ambos.
Cavalcante et al. (2009)	Ensayo clínico controlado aleatorizado	34 mujeres ejercicio físico en agua (GE) y 34 mujeres en GC	Iniciando en la semana 18-20 de embarazo. Ejercicio aeróbico moderado en agua durante 50minutos, 3 veces por semana, supervisadas y con monitorización cardíaca. Fueron evaluadas a las 18-20 semanas, a las 22-26 semanas y a las 32-36 semanas de embarazo.	Los ejercicios aeróbicos en agua para las embarazadas demostraron ser seguros, pero no hubo diferencias significativas entre ambos grupos, por lo que no se asocian con alteraciones de las características maternas (peso materno, IMC o porcentaje de grasa corporal durante el embarazo), ni entre la presión cardíaca antes e inmediatamente después del ejercicio
Granath et al. (2006)	Ensayo clínico controlado y randomizado	132 mujeres ejercicio aeróbico en agua (GE) y 134 mujeres ejercicios en tierra (GC)	Iniciando en la semana 19 de gestación hasta el final de embarazo. 1 sesión semanal de 45min de actividad seguida de 15min de relajación. Ambas intervenciones se centraron en la fuerza, flexibilidad y aptitud física, e incluyó calentamiento, estiramiento y relajación al final de cada sesión, ambos protocolos incluían ejercicios de trote, abdominales y movilidad pélvica, evitando saltos y cargas pesadas.	Los ejercicios aeróbicos en el agua disminuyeron el dolor lumbar en embarazadas (p= 0,04), así como la baja relacionada con dolor lumbar durante el embarazo (P=0,03), en comparación con el programa de ejercicio físico en tierra. Los ejercicios aeróbicos en agua son recomendables para el tratamiento del dolor lumbar durante el embarazo.
Hartmann & Huch (2005)	Estudio comparativo	9 mujeres con edema marcado en su tercer trimestre de gestación	El protocolo de Inmersión en agua tenía una duración de 45min. 5min de ejercicios de calentamiento, 10min de ejercicios de coordinación y 30min de una gran variedad de secuencias de carrera. Las mujeres llevaban chaleco para facilitar la flotación, inmerso hasta las axilas. Agua 30,9° y 30°C.	El volumen medio de ambos MMII disminuyó tras la inmersión y los parámetros cardiovasculares fluctuaron dentro del rango normal, muy por debajo de los rangos normales recomendados en el embarazo. Una sola sesión de ejercicios de inmersión es un complemento seguro, efectivo y agradable para la reducción del edema gestacional
Kihlstrand et al. (1999)	Estudio prospectivo randomizado	129 mujeres ejercicio en agua (GE) y 129 mujeres en GC	Inició en la segunda mitad del embarazo. 1 sesión semanal de 1 hora de duración (una media de 17-20 sesiones), supervisadas. Incluyeron ejercicios aeróbicos 30 min y relajación 30min, ejercicios adecuados las primeras 10 sesiones un programa con ejercicios adecuados para una fase más avanzada de la gestación durante las últimas 10 sesiones.	El dolor lumbar aumenta conforme avanza el embarazo. Las mujeres que hicieron ejercicio en agua mostraron una significativa reducción de la intensidad del dolor lumbar en la segunda mitad del embarazo y un menor número de días de baja laboral por dolor lumbar que el GC
Kent et al. (1999)	Estudio comparativo	18 mujeres sin complicaciones en el embarazo	Todas las mujeres del estudio realizaron las tres condiciones: parado en tierra 30min, parado en agua hasta la axilla 30 min (inmersión estática) y ejercicios aeróbicos acuáticos de baja intensidad con inmersión hasta la axilla (5min de calentamiento caminando, 10min de entrenamiento en aguas profundas con cilindro de espuma entre las piernas y 5min de tonificación y 5min enfriamiento).	Tanto los ejercicios en agua como la inmersión estática mostraron resultados similares en la diuresis, el efecto de dilución por disminución de orina, siendo significativamente mayores en ambos casos al compararlo con el resultado de la estática en tierra. Del mismo modo, la estática en tierra produjo un aumento del volumen de la pierna en comparación con la inmersión estática y los ejercicios aeróbicos en agua.
Katz et al. (1990)a	Estudio comparativo	7 mujeres en la semana 25 de gestación	3 sesiones separadas entre 3 y 7 días. Durante la primera sesión se trabajó para valorar como cada mujer alcanzaba el 70% de la frecuencia cardíaca en una sesión de agua y otra de tierra, mediante pedaleo en ciclos de 3min incrementando la intensidad del ejercicio cada 3min. La segunda y la tercera sesión consistieron en 20min de ejercicio al 70% del volumen máximo de oxígeno	Tanto el ergómetro en tierra como en agua fueron bien tolerados por las mujeres embarazadas, sin embargo, el trabajo en agua aporta mayores beneficios fisiológicos para la madre. Las mujeres tenían significativamente frecuencias cardíacas y presiones sanguíneas sistólicas más bajas durante el ejercicio en agua, así como una diuresis media de 207 ml durante el ejercicio acuático en comparación con 98 ml durante el ejercicio en tierra.
Katz et al. (1990)b	Estudio comparativo	12 mujeres evaluadas en la semana 15,25 y 35 de gestación y entre la semana 8 y 12 en el postparto	Los sujetos se sumergieron a 30°C hasta la apofisis xifoides. Después de 20min de inmersión se tomó una muestra de sangre. Posteriormente el sujeto realizó ejercicios durante 20 min al máximo predeterminado del 60% de carga. Después de 20min se volvió a tomar una muestra de sangre y el sujeto se acostó sobre el lado derecho 20min cubierto con mantas secas.	La inmersión puede ser una terapia beneficiosa para el edema sin disminuir el volumen plasmático. Los niveles de postparto se elevaron durante la inmersión y el ejercicio.

ejercicio físico en el agua sobre el proceso de parto y post parto, así como los efectos que la práctica de ejercicio físico en agua durante el embarazo puede tener sobre el propio feto.

Parámetros maternos durante la gestación

En total se encontraron 19 estudios donde el objetivo principal fue evaluar los posibles efectos que la práctica de ejercicio físico en agua puede tener sobre las mujeres gestantes (Tabla 1). En estos trabajos se han analizado variables tales como el aumento de peso (Bacchi, Mottola, Perales, Refoyo, & Barakat, 2018; Barakat, Cordero, Coteron, Luaces, & Montejo, 2012; Cavalcante et al., 2009), el desarrollo de diabetes gestacional (Cordero, Mottola, Vargas, Blanco, & Barakat., 2015; Barakat et al., 2012), parámetros cardíacos y circulatorios (Vázquez-Lara et al., 2017a; Sechrist, Tiongco, Whisner, & Geddie, 2015; Bacchi, Cordero Rodríguez, Peláez Puente, López Más, y Barakat, 2011; Katz, McMurray, Goodwin, & Cefalo, 1990a), así como de la propia orina (Kent, Gregor, Dearthoff, & Katz, 1999; Katz, McMurray, Berry, Cefalo, & Bowman, 1990b) y del líquido amniótico (Sechrist et al., 2015), siendo también objeto de estudio en esta población el análisis de aquellas variables relacionadas con la calidad de vida tales como la calidad del sueño, el estado emocional (Taarevnic et al., 2019; Rodríguez-Blanco, Sánchez García, Sánchez López, Mur Villar, & Aguilar Cordero, 2018; Vázquez-Lara et al., 2017b; Bachhausen et al., 2014; Vallim et al., 2011; Cavalcante et al., 2009) y el desarrollo de algias en la zona lumbar (Backhausen et al., 2017; Granath, Hellgren, & Gunnarsson, 2006; Kihlstrand, Stenman, Nilsson, & Axelsson, 1999).

Parámetros relacionados con el parto y el post-parto

Se encontró un total de 3 artículos en relación a la influencia que la práctica de ejercicio físico en agua puede tener tanto en el parto como en el post-parto (Tabla 2). El objetivo principal de estos estudios fue distinto en cada uno de ellos. En concreto, se ha analizado el estado del periné tras el parto (Rodríguez-Blanco, Sánchez García, Sánchez López, Expósito Ruiz, & Aguilar Cordero, 2019), la influencia que la práctica de ejercicio físico en agua tiene sobre el tipo de parto que va a producirse, en concreto analiza la posible relación entre esta práctica de ejercicios en agua durante la gestación y el hecho de que la mujer tenga un parto vaginal o cesárea (Cavalcante et al., 2009) y, por último, entre los estudios analizados para llevar a cabo este estudio, se ha encontrado un único artículo en el que se ha observado la asociación positiva que existe entre el desarrollo de una depresión post-parto y el hecho de haber tenido sobrepeso y/u obesidad durante el embarazo (Aguilar-Cordero, Sánchez Cordero, Sánchez García, Rodríguez Blanco, Sánchez López, y Mur Villar, 2019).

Parámetros relacionados con el feto

En este trabajo se revisaron un total de 4 artículos relacionados con la influencia que la práctica de ejercicio físico en agua puede tener sobre el feto. La variable más analizada ha sido el peso del bebé (Rodríguez-Blanco et al., 2019; Bacchi et al., 2018; Cavalcante et al., 2009), analizándose también otras variables como las tasas de natalidad prematura (Cavalcante et al., 2009) y la frecuencia cardíaca del feto (Katz et al., 1990a) (Tabla 3).

Discusión

El embarazo es un periodo donde las preocupaciones de la madre y personal médico que la aborda se centra en tres grandes bloques: cuidados en el parto, embarazo y postparto, uniéndose la prevención y cuidados del feto en cada una de las etapas.

Actividad física terapéutica en agua y su repercusión en los parámetros maternos y la prevención de patologías durante la gestación

Un peso adecuado durante el embarazo ayuda a la madre a prevenir lesiones durante el parto, así como llegar al parto en unas condiciones idóneas para la realización de las etapas de dilatación y expulsivo sin complicaciones (Bacchi et al., 2018).

Atrás quedó el miedo, en condiciones de no riesgo, de poder realizar actividad física en el embarazo, siendo demostrado los beneficios fisiológicos, tanto para la madre como para el feto, en el medio acuático en estudios como el de Katz et al. (2019) Del mismo modo, los estudios nos señalan cómo el ejercicio físico puede ayudar a prevenir el peso excesivo como indican los estudios de Bacchi et al. (2018) y Aguilar-Cordero et al. (2018), no presentando diferencias significativas en la ganancia de peso según Barakat et al. (2012).

Esta ganancia de peso se asocia a la diabetes gestacional (Aguilar Cordero et al., 2011; Ruiz et al., 2013; Heery, McConnon, & McAuliffe, 2013) y la hipertensión arterial (Rauh et al., 2013; Barakat, Perales, Bacchi, Coteron, & Refoyo, 2014; Schlüssel, Souza, Reichenheim, & Kac, 2008). Los estudios de Barakat et al. (2012) y Cordero et al. (2015) nos indican que un programa moderado de actividad física en agua mejora los niveles de glucosa materna preservando así su tolerancia, reduciendo según Cordero et al. (2015) la prevalencia de diabetes mellitus gestacional (DMG).

La actividad física adquiere particular importancia durante la gestación por tratarse de un periodo en el que se producen muchas modificaciones anatómicas y físicas, que requieren de la embarazada una adaptación continua. El crecimiento del útero por el aumento de tamaño del feto provoca modificaciones en el centro de gravedad, aumento de la lordosis lumbar y riesgo de lumbalgia. Los estudios de Backhausen et al., (2017) nos indica que la intensidad del dolor lumbar en el embarazo es menor en aquellas mujeres que han realizado ejercicio físico en el medio acuático, coincidiendo con los estudios previos de Granath et al. (2006) y Kihlstrand et al., (1999) que promueven los ejercicios aeróbicos en agua como prevención y tratamiento del dolor lumbar, disminuyendo incluso el número de bajas laborales en las mujeres gestantes por este motivo.

Tanto los estudios de Hartmann & Huch et al. (2005), Kent et al. (1999) y Katz et al. (1990a) señalan la actividad física en medio acuático como una actividad idónea para prevenir el edema gestacional, presentándose como alternativa al uso de medias de compresión, así como del drenaje linfático manual.

Respecto a la calidad de vida, calidad de sueño y prevención de bajas por dichos motivos durante embarazo, tanto Rodríguez Blanco et al. (2018) como Vázquez-Lara et al. (2017a), señalando en éste último estudio una mayor percepción de salud, no mostraron con cambios significativos tanto a nivel emocional como de salud mental. Backhausen et al. (2014) indican que la actividad física en el agua permite que las futuras madres se sientan más activas y una experimenten una percepción subjetiva de mejora de la salud y de los beneficios de la actividad, así como disminución del peso y menor riesgo de depresión postparto según nos señala Aguilar-Cordero et al. (2018) o incidiendo en la calidad de vida de las mujeres como afirma Varquez-Lara et al (2017b).

Repercusión de la actividad física terapéutica en agua en relación con el parto y el post-parto

El trabajo específico del suelo pélvico en el agua permite fortalecer la musculatura implicada en el parto, reduciendo el esfuerzo y dolor en el momento de dar a luz, influyendo también en la movilidad de la pelvis, flexibilidad de los ligamentos y aumentando la amplitud del diámetro de apertura pélvica en el parto, reduciéndose así las cesáreas y partos instrumentados.

Tabla 3. Artículos relacionados la influencia del ejercicio físico en el agua tanto en el parto y post-parto.

Autor/Año	Estudio	Muestra	Intervención	Resultados-Conclusiones
Rodríguez-Blanque et al. (2019)	Ensayo clínico randomizado	65 mujeres ejercicios en agua (GE) y 64 mujeres GC	Se inició en la semana 20 a la semana 37 de gestación. Incluyó 3 sesiones semanales de 60min de duración. El SWEP metodo consta de 45 min de ejercicios seguidos de 15min de relajación: primero calentamiento (una fase fuera del agua y otra en el agua), fase principal ejercicios específicos de cada fase de embarazo con mov y fuerza resistencia y relajación.	El GE presentó significativamente más intacto el periné después del parto ($p < 0,001$). El uso de analgesia durante el parto no mostró diferencias entre ambos grupos. A pesar de que hubo un 10% de diferencia entre ambos grupos en las episotomías, esta diferencia no fue estadísticamente significativa
Aguilar-Cordero et al. (2019)	Ensayo clínico randomizado controlado	65 mujeres actividad física en agua (GE) y 64 mujeres infromación efectos del ejercicio en el embarazo (GC)	Programa de ejercicio moderado en agua iniciando en la semana 20 hasta la semana 37 de embarazo. El programa constaba de 3 sesiones semanales de 1 hora, basados en los ejercicios de <i>SWEP method</i> (calentamiento, ejercicios aeróbicos, de fuerza y resistencia y estiramiento y relajación final)	Hubo mayor índice de depresión postnatal y mayor IMC en el GC. La practica de ejercicio aeróbico en agua durante el embarazo reduce el riesgo de depresión post-parto, que ha mostrado una asociación positiva con el sobrepeso y la obesidad durante el embarazo
Cavalcante et al. (2009)	Ensayo clínico controlado aleatorizado	34 mujeres ejercicio físico en agua (GE) y 34 mujeres en GC	Iniciando en la semana 18-20 de embarazo. Ejercicio eróbico moderado en agua durante 50 minutos, 3 veces por semana, supervisadas y con monitorización cardíaca. Fueron evaluadas a las 18-20 semanas, a las 22-26 semanas y a las 32-36 semanas de embarazo.	Los ejercicios eróbicos en agua para las embarazadas demostraron ser seguros, pero no hubo diferencias significativas entre ambos grupos, por lo que no se asocian con el tipo de parto (vaginal o cesárea)

Tabla 4. Artículos relacionados con los efectos que la práctica de ejercicio físico en agua durante el embarazo puede tener sobre el feto.

Autor/Año	Estudio	Muestra	Intervención	Resultados-Conclusiones
Rodríguez-Blanque et al. (2019)	Ensayo clínico randomizado	65 mujeres ejercicios en agua (GE) y 64 mujeres GC	Se inició en la semana 20 a la semana 37 de gestación. Incluyó 3 sesiones semanales de 60min de duración. El SWEP metodo consta de 45 min de ejercicios seguidos de 15min de relajación: primero calentamiento (una fase fuera del agua y otra en el agua), fase principal ejercicios específicos de cada fase de embarazo con mov y fuerza resistencia y relajación.	La media de peso de los bebés fue de 3,46 en el GC y de 3,25 en el GE ($P=0,011$), sin que hubiera diferencias en la duración del embarazo entre los dos grupos.
Bacchi et al. (2018)	Ensayo clínico randomizado	49 mujeres practicaron actividad física en agua (GE) y 62 recibieron consejos de profesionales (GC)	Programa de ejercicios iniciando en la semana 8-11 y finalizando en la semana 38-39 de gestación. 3 sesiones por semana días alternos, de 55-60min de duración (un total de 85 sesiones), supervisadas. Los ejercicios basados en la American College of Obstetricians and gynecologist.	3 sesiones de ejercicio semanal durante el embarazo no mostraron diferencias significativas en el peso del bebé al nacer
Cavalcante et al. (2009)	Ensayo clínico controlado aleatorizado	34 mujeres ejercicio físico en agua (GE) y 34 mujeres en GC	Iniciando en la semana 18-20 de embarazo. Ejercicio eróbico moderado en agua durante 50 minutos, 3 veces por semana, supervisadas y con monitorización cardíaca. Fueron evaluadas a las 18-20 semanas, a las 22-26 semanas y a las 32-36 semanas de embarazo.	Los ejercicios eróbicos en agua para las embarazadas demostraron ser seguros, pero no hubo diferencias significativas entre ambos grupos, por lo que no se asocian con alteraciones de la tasa de natalidad prematura, bienestar o peso neonatal
Katz et al. (1990)a	Estudio comparativo	7 mujeres en la semana 25 de gestacion	3 sesiones separadas entre 3 y 7 días. Durante la primera sesión se trabajó para valorar como cada mujer alcanzaba el 70% de la frecuencia cardíaca en una sesión de agua y otra de tierra, mediante pedaleo en ciclos de 3min incrementando la intensidad del ejercicio cada 3min. La segunda y la tercera sesión consistieron en 20min de ejercicio al 70% del volumen máximo de oxígeno.	el trabajo en agua aporta mayores beneficios fisiológicos el feto. La frecuencia cardíaca fetal mostró una tendencia a ser mayor después del ejercicio en tierra en comparación con el ejercicio acuático. Seis de los siete fetos mostraron taquicardia después del ejercicio en tierra en comparación con uno de los siete después del ejercicio en agua.

En lo que se refiere al parto, se logra fortalecer la musculatura implicada, lo que hace que se reduzca el dolor, por la segregación de endorfinas, y el esfuerzo en el momento de dar a luz. También se trabaja la movilidad de la pelvis, logrando una mayor flexibilidad de los ligamentos, para ganar diámetro de apertura del cuello del útero a la hora del parto, lo que facilita que éste sea natural. De este modo, se

reducen las cesáreas y los partos instrumentados (Currie et al., 2013). Coincide con ello también los estudios de Cavalcante et al. (2009) aunque sin presentar resultados significativos en esa línea, facilitando a su vez una mejor recuperación postparto y una disminución del número de lesiones en el mismo (Pearse, Evenson, Symons, & Steckler, 2013).

Efectos sobre el feto

Los estudios indican que los niños de madres que realizan actividad física durante el embarazo nacen con un peso más adecuado y ven reducidos los partos macrosómicos (Duthie, Drew, & Flynn, 2013).

Se ha demostrado que los hijos de madres que han practicado actividad física durante el embarazo son más activos, mejorando su psicomotricidad y el estado antropométrico del niño y hacen más deporte (Márquez, García, y Ardilla, 2012; Brakat Carballo, Cordero Rodríguez, Rodríguez Romo, Stirling, y Zakythinaki, 2011). En relación con dichos aspectos los estudios de Cavalcante et al, (2009) y Sechrist et al. (2015) señalaron un mayor líquido amniótico en aquellas mujeres que hicieron ejercicio físico en el medio acuático, permitiendo una mayor movilidad del feto durante la gestación y unos niveles de desarrollo evolutivo y adquisición de hitos mejores.

En relación a la disminución de macrosomías y normalización del peso del bebé, sin embargo, los estudios de Bacchi et al. (2018) y Rodríguez Blanquez et al, (2019) no presentaron diferencias significativas en estas áreas.

Conclusión

El ejercicio físico terapéutico en el medio acuático no solo no tiene efectos adversos materno-fetales, sino que ayuda a prevenir y tratar patologías durante el embarazo, parto y postparto.

Los estudios analizados nos plantean resultados en relación a los beneficios materno-fetales y su incidencia en la prevención y tratamiento de ambos en las etapas de embarazo, parto y postparto. Los artículos revisados fueron publicados en los últimos 10 años y aunque presentan cierta homologación en la metodología, las amplitudes de parámetros analizados los hacen poco comparables.

Salvando estas limitaciones, los resultados de la revisión ponen de manifiesto la importancia de la actividad física terapéutica en el medio acuático por su influencia en el bienestar de la madre y el bebé, previniendo patologías tanto de la esfera lumbo-sacra como uroginecológica y presentando mejoras en la calidad de vida, valores antropométricos, sueño y percepción de salud de la madre, así como del desarrollo y prevención de patologías en el bebé.

Agradecimientos

Gracias a cada mujer que ha confiado en nosotras para poder llevar cada etapa de su embarazo, a la Dra. Apolonia Albarracín por transmitirnos el amor al agua, y al Dr. Juan Antonio Moreno por impregnarnos de ciencia, permitirnos crecer y darnos la oportunidad de poder participar en ella.

Referencias

- Aguilar Cordero, M. J., Sánchez López, A. M., Rodríguez Blanque, R., Noack Segovia, J. P., Pozo Cano, M. D., López-Contreras, G., & Mur Villar, N. (2014). Actividad física en embarazadas y su influencia en parámetros materno-fetales: revisión sistemática. *Nutrición Hospitalaria*, 30(4), 719-72.
- Aguilar Cordero, M. J., González Jiménez, E., García López, A. P., Álvarez Ferré, J., Padilla López, C. A., Guisado Barrilao, R., & Rizo Baeza, M.M. (2011). Obesidad y su implicación en el cáncer de mama. *Nutrición Hospitalaria*, 26(4), 899-903.
- Aguilar Cordero, M. J., Sánchez García, J. C., Rodríguez Blanque, R., Sánchez López, A. M., & Mur Villar, M. (2019). Moderate physical activity in an aquatic environment during pregnancy (SWEP) and its influence in preventing postpartum depression. *Journal of the American Psychiatric Nurses Association*, 25(2), 112-121.
- Albarracín, A. (2017). Beneficios de las actividades acuáticas durante el embarazo. Revisión sistemática. *RIAA. Revista de Investigación en Actividades Acuáticas*, 1(2), 75-90.
- Bacchi, M., Cordero Rodríguez, Y., Peláez Puente, M., López Más, C., & Barakat Carballo, R. (2011). Efecto sobre la frecuencia cardíaca del ejercicio en tierra/agua en embarazadas en el tercer trimestre de gestación: un estudio comparativo. *Calidad de Vida*, 6, 59-67.
- Bacchi, M., Mottola, F., Perales, M., Refoyo, I., & Barakat, R. (2018). Aquatic activities during pregnancy prevent excessive maternal weight gain and preserve birth weight: a randomized clinical trial. *Weight Control Pregnancy*, 32(3), 729-735.
- Backhausen, M., Katballe, M., Hansson, H., Tabor, A., Damm, P., & Hefgaard, H. (2014). A standardised individual unsupervised water exercise intervention for healthy pregnant women. A qualitative feasibility study. *Sexual & Reproductive Healthcare*, 5, 176-181.
- Backhausen, M. G., Tabor, A., Albert, H., Rosthøj, S., Damm, P., & Hegaard, H. K. (2017). The effects of an unsupervised water exercise program on low back pain and sick leave among healthy pregnant women - A randomised controlled trial. *Plos One*, 6(12).
- Barakat Carballo, R., Cordero Rodríguez, Y., Rodríguez-Romo, G., Stirling, J. y Zakythinaki, M. (2011). Actividad física durante embarazo, su relación con la edad gestacional materna y el peso de nacimiento. *Revista Internacional De Ciencias Del Deporte*, 6(20), 205-217.
- Barakat, R., Cordero, Y., Coterón, J., Luaces, M., & Montejo, R. (2012). Exercise during pregnancy improves maternal glucose screen at 24–28 weeks: a randomised controlled trial. *British Journal of Sports Medicine*, 46(9), 656-661.
- Barakat, R., Perales, M., Bacchi, M., Coterón, J. & Refoyo, I. (2014). A Program of Exercise Throughout Pregnancy. Is It Safe to Mother and Newborn? *American Journal of Health Promotion*, 29(1), 2-8.
- Bisson, M., Rhéaume, C., Bujold, E., Tremblay, A., & Marc, I. (2014). Modulation of blood pressure response to exercise by physical activity and relationship with resting blood pressure during pregnancy. *Journal of Hypertension*, 32(7), 1450-1457.
- Cavalcante, S. R., Cecatti, J. G., Pereira, R. I., Baciuk, E. P., Bernardo, A. L., & Silveira, C. (2009). Water aerobics II: maternal body composition and perinatal outcomes after a program for low risk pregnant women. *Reproductive Health*, 6(1), 1-7.
- Cordero, Y., Mottola, M. F., Vargas, J., Blanco, M., & Barakat, R. (2015). Exercise is associated with a reduction in gestational diabetes mellitus. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 47(7), 1328-33.
- Currie, S., Sinclair, M., Murphy, M. H., Madden, E., Dunwoody, L., & Liddle, D. (2013) Reducing the Decline in Physical Activity during Pregnancy: A Systematic Review of Behaviour Change Interventions. *PLoS ONE*, 8(6): e66385.
- Da Silva, J. R., Borges, P. S., Agra, K. F., Pontes, I. A., & Alves, J. G. B. (2013). Effects of an aquatic physical exercise program on glycemic control and perinatal outcomes of gestational diabetes: study protocol for a randomized controlled trial. *Trials*, 14(1), 390.
- Duthie, E., Drew, E., & Flynn, K. (2013). Patient-provider communication about gestational weight gain among nulliparous women: a qualitative study of the views of obstetricians and first-time pregnant women. *BMC Pregnancy and Childbirth*, 13, 231.
- Granath, A. B., Hellgren, M. S., & Gunnarsson, R. K. (2006). Water aerobics reduces sick leave due to low back pain during pregnancy. *Journal of Obstetric, Gynecologic & Neonatal Nursing*, 35(4), 465-471.
- Hartmann, S., & Huch, R. (2005). Response of pregnancy leg edema to a single immersion exercise session. *Acta Obstetrica et Gynecologica Scandinavica*, 84, 1150-1153.
- Heery, E., McConnon, A., & McAuliffe, F. (2013). Perspectives on weight gain and lifestyle practices during pregnancy among women with a history of macrosomia: a qualitative study in the Republic of Ireland. *BMC Pregnancy and Childbirth*, 13, 202.
- Heery, E., McConnon, A., & McAuliffe, F. (2013). Perspectives on weight gain and lifestyle practices during pregnancy among

- women with a history of macrosomia: a qualitative study in the Republic of Ireland. *BMC Pregnancy and Childbirth*, 13, 202.
- Katz, V. L., McMurray, R., Goodwin, W. E., & Cefalo, R. C. (1990a). Nonweightbearing exercise during pregnancy on land and during immersion: a comparative study. *American Journal of Perinatology*, 7(03), 281-284.
- Katz, V. L., McMurray, R., Berry, M. J., Cefalo, R. C., & Bowman C. (1990b). Renal responses to immersion and exercise in pregnancy. *American Journal of Perinatology*, 7(2), 118-121.
- Kent, T., Gregor, J., Deardorff, L., & Katz, V. (1999). Edema of pregnancy: a comparison of water aerobics and static immersion. *Obstetrics & Gynecology*, 94(5, Part 1), 726-729.
- Kihlstrand, M., Stenman, B., Nilsson, S., & Axelsson, O. (1999). Water-gymnastics reduced the intensity of back/low back pain in pregnant women. *Acta Obstetrica et Gynecologica Scandinavica*, 78(3), 180-185.
- Leppänen, M., Aittasalo, M., Raitanen, J., Kinnunen, T. I., Kujala, U. M., & Luoto R. (2014). Physical Activity During Pregnancy: Predictors of Change, Perceived Support and Barriers Among Women at Increased Risk of Gestational Diabetes. *Maternal and Child Health Journal*, 18(9), 2158-2158.
- Márquez, J., García, V., & Ardila, R. (2012). Ejercicio y prevención de obesidad y diabetes mellitus gestacional. *Revista Chilena de Obstetricia y Ginecología*, 77(5), 401-406.
- Pearse, E., Evenson, K., Symons, D., & Steckler, A. (2013). Strategies to Promote Physical Activity During Pregnancy: A Systematic Review of Intervention Evidence. *American Journal of Lifestyle Medicine*, 1, 7(1).
- Rauh, K., Gabriel, E., Kerschbaum, E., Schuster, T., Kries, R., Amann-Gassner, U., & Hauner, H. (2013). Safety and efficacy of a lifestyle intervention for pregnant women to prevent excessive maternal weight gain: a cluster-randomized controlled trial. *BMC Pregnancy and Childbirth*, 13, 151.
- Rauh, K., Gabriel, E., Kerschbaum, E., Schuster, T., Kries, R., Amann-Gassner, U., & Hauner, H. (2013). Safety and efficacy of a lifestyle intervention for pregnant women to prevent excessive maternal weight gain: a cluster-randomized controlled trial. *BMC Pregnancy and Childbirth*, 13, 151.
- Rodríguez Blanque, R., Sánchez García, J. C., Sánchez López, A.M., Expósito Ruiz, M., & Aguilar Cordero, M. J. (2019). Randomized Clinical Trial of an Aquatic Physical Exercise Program During Pregnancy. *Journal of Obstetric Gynecologic and neonatal Nursing*, 48(3), 321-331.
- Rodríguez Blanque, R., Sánchez García, J.C., Sánchez López, A.M., Mur Villar, N., & Aguilar Cordero, M. J. (2018). The influence of physical activity in water on sleep quality in pregnant women: A randomised trial. *Women Birth*, 31(1).
- Ruiz, J. R., Perales, M., Peláez, M., Lopez, C., Lucia, A., & Barakat, R. (2013). Supervised exercise-based intervention to prevent excessive gestational weight gain: a randomized controlled trial. *Mayo Clinic Proceedings*, 88(12), 1388-1397.
- Schlüssel, M. M., Souza, E. B. D., Reichenheim, M. E., & Kac, G. (2008). Physical activity during pregnancy and maternal-child health outcomes: a systematic literature review. *Cadernos de Saude Publica*, 24, 531-544.
- Sechrist, D. M., Tiongco, C. G., Whisner, S. M., & Geddie, M. D. (2015). Physiological Effects of Aquatic Exercise in Pregnant Women on Bed Rest. *Occupational Therapy in Health Care*, 29(3), 330-339.
- Tarevnic, R., Barreto, A.C., Brasil, R. M., Dias, I. F., Reis, M. S., & Novaes, J. S. (2019). The acute effect of aquatic exercises on heart rate variability in pregnant women. *Motricidade*, 15(1), 17-23.
- Vallim, A. L., Osis, M. J., Cecatti, J. G., Baciuk, É. P., Silveira, C., & Cavalcante, S. R. (2011). Water exercises and quality of life during pregnancy. *Reproductive Health*, 8(1), 1.
- Vázquez Lara, J. M., Rodríguez Díaz, L., Ramírez Rodrigo, J., Villaverde Gutierrez, C., Torres Luque, G., & Gómez Salgado, J. (2017b). Calidad de vida relacionada con la salud en una población de gestantes sanas tras un programa de actividad física en el medio acuático (PAFMAE). *Revista Española de Salud Pública*, 91(30), 1-10.
- Vázquez Lara, J. M., Ruiz Frutos, C., Rodríguez Díaz, L., Ramírez Rodrigo, J., Villaverde Gutierrez, C., & Torres Luque, G. (2017a). Efecto de un programa de actividad física en el medioacuático sobre las constantes hemodinámicas en mujeres embarazadas. *Enfermería Clinica*, 28(5), 315-325.

HIDROTERAPIA EN NEONATOLOGÍA. UNA REVISIÓN SISTEMÁTICA

Galaad Torró Ferrero^{1*} y Franciso Javier Fernández Rego¹

¹Universidad de Murcia (España).


OPEN ACCES

*Correspondencia:
Galaad Torró Ferrero
Av. Llombo 7-4, Ontinyent,
Valencia
(España)
C.P.: 46870
galaad.torro@gmail.com

Funciones de los autores:
Todas las funciones fueron realizadas por ambos autores

Recibido: 30/11/ 2019
Aceptado: 12/01/ 2019
Publicado: 31/01/ 2020

Citación:
Torró-Ferrero, Galaad y Fernández-Rego, Franciso Javier (2020). Hidroterapia en neonatología. Una revisión sistemática. *RIAA. Revista de Investigación en Actividades Acuáticas*, 4(7), 10-17. <https://doi.org/10.21134/riaa.v4i7.1717>


Creative Commons License
Esta obra está bajo una licencia de Creative Commons Reconocimiento-NoComercial-Compartir-Igual 4.0 Internacional

Resumen

Antecedentes: Las mejoras en la atención neonatal han aumentado la tasa de supervivencia de los bebés prematuros y de bajo peso al nacer, sin embargo, la incidencia de trastornos del desarrollo y motores en estos bebés se ha mantenido casi sin cambios. Las alteraciones fisiológicas en esta población contribuyen a aumentar sus problemas de desarrollo. La hidroterapia puede mostrar algunos beneficios para mejorar el desarrollo de los bebés prematuros, hospitalizados en las unidades neonatales, aportándoles una estimulación táctil y cinestésica desgravitada.

Objetivos: Determinar los beneficios de la hidroterapia en el cuidado de los bebés prematuros en las unidades neonatales y comprobar la eficacia de la hidroterapia en la reducción de los efectos nocivos que estas unidades pueden provocar en el desarrollo de estos bebés.

Método: Se realizó una revisión sistemática entre los meses de septiembre y noviembre de 2019, para determinar qué beneficios se pueden obtener de la hidroterapia en bebés prematuros ingresados en las unidades neonatales siguiendo los criterios PRISMA. Las bases de datos consultadas fueron PubMed, PEDro, Web of Science, CINHAL, SciELO, Cochrane Library y PsycINFO.

Resultados: Tras seguir los criterios de identificación, cribado e idoneidad quedaron incluidos en nuestra revisión para su análisis un total de 4 artículos. En ellos se analizaron las siguientes variables: dolor, calidad y duración del sueño profundo, saturación de oxígeno, frecuencia cardíaca y respiratoria, niveles de cortisol en saliva y pronóstico neurológico evaluado con los movimientos generales (MG).

Conclusiones: La hidroterapia puede contribuir a la reducción de los efectos nocivos que las unidades neonatales provocan en los bebés, promocionando su desarrollo neurológico. En este sentido, podría introducirse en los protocolos fisioterapéuticos de intervención y manejo de los bebés prematuros en las unidades neonatales.

Palabras clave: Physical therapy modalities, premature infants, hydrotherapy, neonatal intensive care

Title: Hydrotherapy in neonatology. A systematic review

Abstract

Background: Improvements in neonatal care have increased the survival rate of preterm and low birth weight infants; however, the incidence of developmental and motor disorders among these has remained almost unchanged. The physiological alterations in this population contribute to increase their development problems. Hydrotherapy can show some benefits to improve the growth and development of the biological systems of preterm infants, hospitalized in the neonatal units, providing them with tactile and kinesthetic stimulation.

Goals: To determine the benefits of hydrotherapy in the care of premature babies in neonatal units and to verify the effectiveness of hydrotherapy in reducing the harmful effects that neonatal units can cause in the development of premature babies.

Method: A systematic review was conducted between September and November 2019, to determine what benefits can be obtained from hydrotherapy in premature infants admitted to neonatal units following the PRISMA criteria. The databases consulted were PubMed, PEDro, Web of Science, CINHAL, SciELO, Cochrane Library and PsycINFO.

Results: After following the identification, screening and suitability criteria, a total of 4 articles were included in our review for analysis. The following variables were analysed: pain, quality and duration of deep sleep, SatO₂, heart and respiratory rate, cortisol levels in saliva and neurological prognosis evaluated with general movements (GM).

Conclusions: Hydrotherapy can contribute to the reduction of the of neonatal units harmful effects, necessary for its neurological development, therefore, it could be introduced as a safe intervention for babies born prematurely in neonatal units.

Key words: Physical therapy modalities, premature infants, Hydrotherapy, Neonatal Intensive Care

Título: Hidroterapia em neonatologia. Uma revisão sistemática

Resumo

Introdução: As melhorias nos cuidados neonatais aumentaram a taxa de sobrevivência de bebês prematuros e com baixo peso ao nascer, no entanto, a incidência de distúrbios motores e de desenvolvimento nesses bebês permaneceu quase inalterada. As alterações fisiológicas nessa população contribuem para aumentar seus problemas de desenvolvimento. A hidroterapia pode mostrar alguns benefícios para melhorar o desenvolvimento de bebês prematuros hospitalizados nas unidades neonatais, proporcionando estímulo tátil e cinestésico.

Objetivo: Determinar os benefícios da hidroterapia no cuidado de bebês prematuros em unidades neonatais e verificar a eficácia da hidroterapia na redução dos efeitos nocivos que as unidades neonatais podem causar no desenvolvimento de bebês prematuros.

Método: Uma revisão sistemática foi realizada entre setembro e novembro de 2019, para determinar quais benefícios podem ser obtidos com a hidroterapia em bebês prematuros internados nas unidades neonatais, seguindo os critérios do PRISMA. As bases de dados consultadas foram PubMed, PEDro, Web of Science, CINHAL, SciELO, Cochrane Library e PsycINFO.

Resultados: Após seguir os critérios de identificação, triagem e adequação, um total de 4 artigos foi incluído em nossa revisão para análise. Neles, foram analisadas as seguintes variáveis: dor, qualidade e duração do sono profundo, saturação de oxigênio, frequência cardíaca e respiratória, níveis de cortisol na saliva e prognóstico neurológico avaliado com movimentos gerais (MG).

Conclusões: A hidroterapia pode contribuir para a redução dos efeitos nocivos que as unidades neonatais causam nos bebês, promovendo seu desenvolvimento neurológico. Nesse sentido, poderia ser introduzido nos protocolos fisioterapêuticos para intervenção e manejo de bebês prematuros em unidades neonatais.

Palavras chaves: Physical therapy modalities, premature infants, Hydrotherapy, Neonatal Intensive Care.

Introducción

Las mejoras en la atención prenatal y posparto, junto con los avances realizados en la tecnología médica, han aumentado la tasa de supervivencia de los recién nacidos prematuros y de bajo peso al nacer (Blencowe et al., 2013; Saigal & Doyle, 2008). A pesar de las intervenciones innovadoras y las mejoras en las tasas de supervivencia para los bebés prematuros (Kinney, Lawn, Howson, & Belizan, 2012), la incidencia de los trastornos motores y del desarrollo en estos bebés se ha mantenido casi sin cambios (Wilson-Costello et al., 2007).

En este sentido, la preocupación con respecto a la evolución de esta población se centra en el aumento de las tasas de discapacidad y la disminución de su calidad de vida (Luu, Rehman Mian, & Nuyt, 2017). Los factores biológicos, médicos y ambientales favorecen los problemas y alteraciones en el desarrollo de los recién nacidos prematuros (Husby, Skranes, Olsen, Brubakk, & Evensen, 2013; Pitcher et al., 2012).

En los bebés prematuros, al nacer antes de tiempo, el ambiente en el que terminan de desarrollarse no es el idóneo. En este sentido, el entorno para el desarrollo motor de los bebés prematuros es diferente al de los bebés a término, que realizan los movimientos intraútero; los movimientos ocurren en diferentes medios, pero se producen por el mismo sistema, por lo que el resultado en cuanto a los movimientos observables que realiza el bebé es muy similar (Einspieler & Prechtl, 2005; Prechtl, 1997), sin embargo, la información propioceptiva derivada de estos movimientos, al desarrollarse en distintos entornos, es diferente y esto puede tener consecuencias en el neurodesarrollo (Fagard, Esseily, Jacquey, O'Regan, & Somogyi, 2018). Los movimientos que se generan en el SNC durante la gestación no responden, en su mayoría, a estímulos externos sino que son generados endógenamente por Generadores de Patrones Centrales (GPC) (Marder & Bucher, 2001; Wood, 2018). Los GPC están constituidos por un grupo de neuronas excitatorias que se distribuyen en el encéfalo y la médula espinal y generan los movimientos espontáneos que son la base de nuestra motricidad. Después del nacimiento, al mismo tiempo que se generan estos movimientos espontáneos, poco a poco vamos aprendiendo a movernos de forma voluntaria. De tal manera que cuando los movimientos espontáneos desaparecen, ya hemos aprendido a movernos de manera intencional (Steuer & Guertin, 2018; Wood, 2018).

Estos movimientos (que reciben el nombre de movimientos generales) están relacionados con la edad biológica del bebé, es decir, su edad gestacional (edad postmenstrual, medida en semanas), que determina el nivel de maduración del SNC, por este motivo son muy similares intraútero y en los bebés prematuros (Einspieler & Prechtl, 2005; Prechtl, 1997). Además, se ha demostrado que estos movimientos son los responsables de la poda sináptica provocando los cambios en la estructura cerebral e iniciando las interacciones entre nuestro cuerpo y el entorno (Milh et al., 2007). Estos movimientos dan feedback al cerebro para que los siguientes sean modulados y mejorados acorde a las exigencias del entorno (Luhmann et al., 2016). Durante este tiempo ocurre el desarrollo neuronal, que es dinámico gracias a la actividad espontánea que se genera y al feedback sensorial que estos movimientos producen (Milh et al., 2007).

Hay muchos estudios que comparan los volúmenes cerebrales entre los niños nacidos a término y los prematuros cuando tienen la misma edad post-término. Los resultados de estos estudios, ponen de manifiesto que como el niño pretérmino no ha experimentado el mismo entorno de desarrollo, pierde la oportunidad de percibir dentro del útero diferentes experiencias sensoriales que son importantes para la maduración, por este motivo tiene un cerebro diferente (diferente grosor, diferente representación cortical, volumen, actividad...) (Bouyssi-Kobar et al., 2017; Graca, Cardoso, da Costa, & Cowan, 2013; Padilla, Alexandrou, Blennow, Lagercrantz, & Ådén, 2015; Walsh, Doyle,

Anderson, Lee, & Cheong, 2014; Wang et al., 2018) y esta diferencia en la estructura cerebral tendrá una repercusión directa en el futuro desarrollo. De hecho, una de las regiones que se ve reducida respecto a los nacidos a término son las regiones sensoriomotoras (Peterson et al., 2003). Por lo que, a pesar de que los movimientos generales (MG) sean los mismos, el ambiente no es el mismo, por lo que el feedback sensorial es diferente.

Por otro lado, se ha descubierto que los movimientos no son aleatorios, sino que son canalizados. Si el bebé repite esos movimientos quiere decir que en algún sitio en la memoria motora queda registrado que ese movimiento fue placentero o positivo (Zoja et al., 2013).

Algunos estudios han descrito como se activa el área motora y el área sensorial del cerebro cuando se producen movimientos espontáneos, y han determinado que, si los movimientos los provocamos de forma pasiva el resultado es el mismo, se activan las mismas áreas cerebrales (Allievi et al., 2016). De esta manera, podemos deducir que, a través de un movimiento pasivo, si conseguimos que el input sensorial sea parecido al que recibe el bebé a nivel intrauterino, podríamos conseguir unos resultados similares en cuanto a desarrollo.

En resumen, los resultados de las distintas investigaciones han mostrado como el entorno y el feedback sensorial que reciben los bebés prematuros puede tener una influencia sobre el correcto desarrollo cerebral.

Por otro lado, se han realizado algunas investigaciones que indican que la intervención motora temprana puede facilitar el desarrollo motor y minimizar los efectos nocivos que el entorno de las Unidades de Cuidados Intensivos Neonatales (UCIN) pueda provocar en el neurodesarrollo de los bebés prematuros (Álvarez et al., 2017; Craciunoiu & Holsti, 2017; Hawkins & Jones, 2015; Spittle & Treyvaud, 2016). Dadas las consecuencias nocivas de un entorno poco saludable como la UCIN, es necesario incorporar medidas terapéuticas diarias, preferiblemente procedimientos no invasivos, que promuevan la comodidad, minimicen el estrés y alivien el dolor. En las últimas décadas, se han realizado esfuerzos en programas multidisciplinarios con respecto a la introducción de nuevos conceptos relacionados con la humanización y la atención en el desarrollo del recién nacido (Connolly, 1985; George et al., 2015; Sweeney, Heriza, & Blanchard, 2009; Sweeney, Heriza, Blanchard, & Dusing, 2010). Prestar especial atención al dolor, el estrés y las molestias, así como a las técnicas destinadas a reducirlos, y a generar un ambiente estimular acorde al momento de desarrollo del bebé, pueden proporcionar un punto de partida para mejorar la calidad de vida de los recién nacidos prematuros hospitalizados en las unidades neonatales.

En este sentido, la hidroterapia se ha utilizado tradicionalmente como una modalidad terapéutica en una gran variedad de contextos y para un extenso rango de patologías y condiciones médicas y de salud (Henderson, Wallis, & Snowdon, 2018; Miyaoka et al., 2006; Neelapala, Attal, & Tandale, 2019) y sus beneficios son bien conocidos desde la antigüedad (Gianfaldoni et al., 2017). No obstante, en el ámbito neonatal, es una terapia que no se conoce bien ni se acepta bien en la atención del recién nacido (de Oliveira Tobinaga, de Lima Marinho, Abelenda, de Sá, & Lopes, 2016; Ma et al., 2015; McManus & Kotelchuck, 2007; Scholz & Samuels, 1992; Sweeney, 1983; Valizadeh, Sanaeefar, Hosseini, Asgari Jafarabadi, & Shamili, 2017; Vignochi, Teixeira, & Nader, 2010; Zhao et al., 2005).

Desde el enfoque de una intervención fisioterápica, las propiedades antigravitatorias, sensoriales y de facilitación del movimiento, que tiene la hidroterapia, podrían resultar adecuadas para la promoción del desarrollo del recién nacido prematuro en las unidades neonatales. Por este motivo, nos planteamos realizar una revisión sistemática, para

determinar qué beneficios puede tener la hidroterapia en estas unidades.

Los objetivos que se pretenden llevar a cabo serán los siguientes:

- Determinar los beneficios de la hidroterapia en el cuidado de los bebés prematuros en las unidades neonatales
- Comprobar la eficacia de la hidroterapia en la reducción de los efectos nocivos que las unidades neonatales pueden provocar en el desarrollo de estos bebés.

Método

Para alcanzar los objetivos planteados, nos proponemos llevar a cabo una revisión sistemática, con los siguientes criterios de elegibilidad:

- Tipos de estudio: Para nuestra revisión se utilizará sólo ensayos clínicos, escritos en español, inglés, francés, portugués o italiano. No se pusieron restricciones en cuanto al año de publicación.
- Características de los participantes: Se seleccionarán aquellos estudios cuya muestra sea igual o superior a 6 participantes y cuya población de estudio sean neonatos prematuros.
- Tipo de intervenciones: Se incluirán aquellas intervenciones que utilicen técnicas de hidroterapia como método de tratamiento, y se excluirán aquellos que utilicen fármacos en su intervención.

Búsqueda documental

Aquellas fuentes de información que se utilizaron para nuestra búsqueda son las bases de datos de Web of Science, Pubmed, PEDro, ProQuest, Cochrane Library, CINHAL y SciELO.

La búsqueda se realizó entre los meses de septiembre y noviembre de 2019, incluyendo el tipo de estudio, características de los participantes y tipo de intervención mencionadas en el apartado anterior.

Todos los estudios miden tanto al inicio como al finalizar los tratamientos, pero solamente Ma et al., realiza una medición intermedia (Ma et al., 2015). Entre las medidas que utilizan encontramos los MG en uno de ellos (Ma et al., 2015), las constantes vitales (frecuencia cardíaca, frecuencia respiratoria y saturación de oxígeno) y la medición del dolor (con diferentes escalas) en dos de ellos (de Oliveira Tobinaga et al., 2016; Vignochi et al., 2010) y el desarrollo motor solamente en uno (Valizadeh et al., 2017).

Procedimiento

Para la búsqueda se utilizaron los siguientes términos MeSH: physical therapy modalities, premature infants, hydrotherapy, neonatal intensive care.

Una vez realizada la búsqueda y eliminado los duplicados, los estudios se seleccionaron después de haber leído el abstract de los mismos y en caso de duda, después de la lectura del artículo completo, para comprobar que cumplen todos los criterios de inclusión y no presentan ningún criterio de exclusión. La evaluación de la elegibilidad fue realizada de manera independiente por dos investigadores de este equipo. Los desacuerdos se resolvieron por consenso.

Análisis de datos

Se extrajo la información de cada ensayo incluido en relación a:

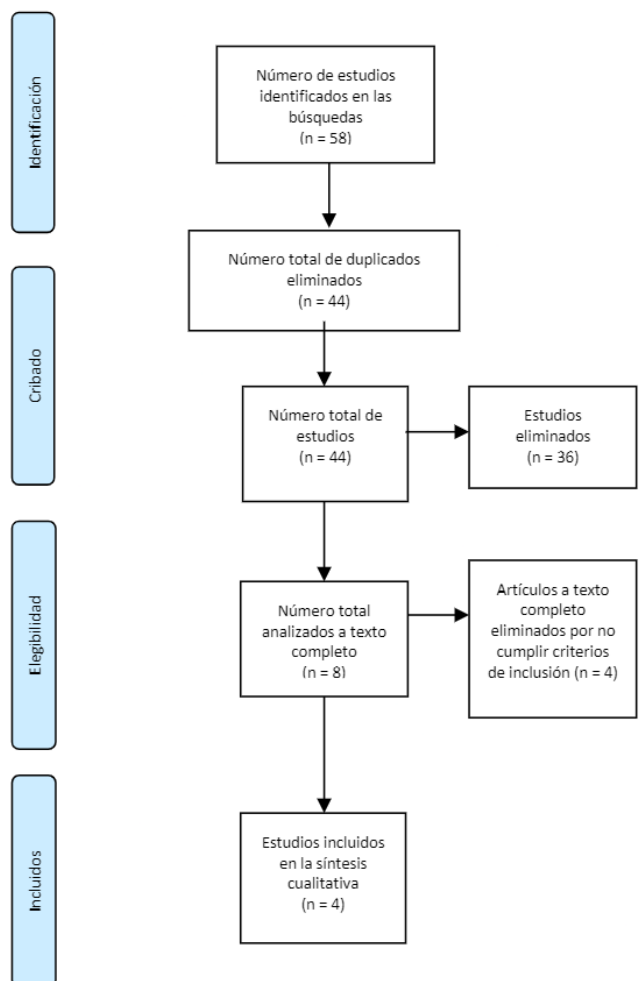
- Número de participantes en cada grupo.
- Características de los participantes y los criterios de inclusión y exclusión del ensayo.
- Tipo de estudio.

- Tipo de intervención (incluido el tipo, la duración y la frecuencia) y persona encargada de la aplicación de la intervención.
- Instrumentos de medida utilizados y momento de evaluación.
- Resultados obtenidos en los estudios (incluyendo el nivel de significación estadística).

Tras la selección y lectura de los estudios, se analizaron las características de los estudios, las características específicas del tratamiento llevado a cabo en cada uno de ellos, se recopilamos los datos de los diferentes efectos y resultados de las intervenciones y les aplicamos la escala PEDro para determinar el riesgo de sesgo. Fue aplicada por dos evaluadores distintos de forma independiente, y las discrepancias se resolvieron por consenso (Armijo-Olivo et al., 2015; Bhogal, Teasell, Foley, & Speechley, 2005).

Resultados

Figura 1: Diagrama de flujo de los resultados de la búsqueda.



Del total de los 60 estudios encontrados se descartaron 16 por ser duplicados y 36 tras leer el abstracto y detectar, en este, algún criterio de exclusión. (Figura 1).

De los 8 restantes se consiguió el texto completo y tras leerlo y detectar criterios de exclusión, descartamos 4 artículos por no adecuarse a los criterios de selección, tres de ellos por no enfocar el tratamiento en la

población de prematuros (McManus & Kotelchuck, 2007; Scholz & Samuels, 1992; Zhao et al., 2005), y uno por llevar a cabo su estudio en una población de solo 3 neonatos (Sweeney, 1983). Entonces nos quedamos con un total de 4 artículos (de Oliveira Tobinaga et al., 2016; Ma et al., 2015; Valizadeh et al., 2017; Vignochi et al., 2010).

(Sweeney, 1983). Por otro lado de Oliveira Tobinaga coloca al bebé en una posición vertical dentro de un cubo de agua (de Oliveira Tobinaga et al., 2016). De todas formas, en todos ellos el tratamiento se basa en movilizaciones pasivas de tronco y extremidades en todas direcciones y aprovechando el feedback sensitivo que aporta el agua. En cuanto al procedimiento para el grupo control hay más discrepancia, Ma et al.,

Tabla 1. Características de los estudios.

Artículo	Características de los estudios					
	N	Edad gestacional	Diseño	Grupos (intervención)	Variables	Resultados
(Ma et al., 2015)	E: 145 C: 145	32-36+6sg	ECA	E: ES + H C: CH	MG	Diferencias significativas a favor del E en Fidgety
(de Oliveira Tobinaga et al., 2016)	E: 15	32-36+6sg	ECI	E: H	CV Dolor	Diferencias significativas a favor del E en CV No diferencias en Dolor
(Valizadeh et al., 2017)	E1: 19 E2: 19 E3: 19 E4: 19	25-30sg	ECA	E1: MPPA E2: H E3: MPPA + H E4: Contención	TIMP	No diferencias significativas
(Vignochi et al., 2010)	E: 12	<37sg	ECI	E: H	CV Dolor Comp.	Diferencias significativas a favor del E en CV, dolor y comportamiento.

Nota: N: Número. E: Experimental. C: Control. Sg: Semanas de gestación. ECA: Ensayo clínico aleatorizado. ECI: Ensayo clínico no controlado. NA: No se especifica. CH: Cuidados habituales. ES: Estimulación Sensitiva. H: Hidroterapia. MPPA: Movilizaciones pasivas con presión articular. MG: Movimientos Generales. CV: Constantes vitales. TIMP: Test of Infant Motor Performance. Comp.: Comportamiento

Tabla 2. Tipo y características del tratamiento fisioterápico.

Estudio	Método de Tratamiento		Desc.	Edad I-I	Periodo de Aplicación	Frecuencia	Intensidad	Aplicación	Lugar de intervención
	E	C							
(Ma et al., 2015)	H + ES	CH	++	3º día de vida	Hasta las 14 spt	5 S/S	10-15 Min	Enfermera y padres	Hospital/casa
(de Oliveira Tobinaga et al., 2016)	H	NA	++	NA	NA	NA	10 Min	Fisioterapeuta	Hospital
(Valizadeh et al., 2017)	1: MPPA 2: H 3: MPPA + H 4: Cont.	NA	++	32 sg	2 semanas	7 S/S	10 Min	NA	Hospital
(Vignochi et al., 2010)	H	NA	++	NA	NA	NA	10 Min	NA	Hospital

Nota: I-I: Inicio intervención. E: Experimental. C: Control. ES: Estimulación sensitiva. H: Hidroterapia MPPA: manipulación pasiva con presión articular. Cont.: Contención. CH: Cuidados habituales. sg: semanas de gestación. spt: semanas post término S/S: sesiones semanales. MIN: Minutos. NA: no se especifica

Se analizaron los 4 artículos que cumplían todos los criterios de inclusión. La Tabla 1 recoge las características de estos estudios.

De los estudios que se incluyeron finalmente en la revisión dos se trataban de ensayos clínicos aleatorizados, y dos de ensayos clínicos no controlados. Todos ellos publicados en inglés.

Todos los estudios utilizan una muestra de prematuros sanos. En todos ellos los prematuros debían estar estables antes del inicio del tratamiento, sin presentar ninguna situación de riesgo neurológico más allá de su prematuridad. Ningún autor determinó restricciones en cuanto al peso al nacer.

Como se muestra en la Tabla 2, aunque todos los estudios utilicen la hidroterapia como modalidad de tratamiento, hay ciertas discrepancias a la hora de la forma en que la aplican; la mayoría de ellos (3 estudios) realizan la sesión de hidroterapia en una bañera o cuna con el bebé en una posición horizontal (Ma et al., 2015; Valizadeh et al., 2017; Vignochi et al., 2010), pero solo dos de ellos (Valizadeh et al., 2017; Vignochi et al., 2010) lo hacen siguiendo el protocolo descrito por Sweeney en 1983

2015 proporciona los cuidados habituales de enfermería (Ma et al., 2015), mientras que los otros tres estudios no presentan un grupo control; Valizadeh et al., 2017 porque presenta 4 grupos de intervención diferentes con el objetivo de observar cuál de ellas potencia mejor el desarrollo de los bebés medido con la escala TIMP (Valizadeh et al., 2017), y tanto de Oliveira Tobinaga et al., 2016 como Vignochi et al., 2010 porque utilizan al propio grupo experimental como su propio control, comprobando las diferencias en sus variables antes de aplicar el tratamiento de hidroterapia y una vez finalizado dentro de la siguiente hora (de Oliveira Tobinaga et al., 2016; Vignochi et al., 2010). Por otro lado, en cuanto a los periodos de aplicación del tratamiento, solo dos estudios los especifican, Ma, et al. hasta las 14 semanas post término (spt) (Ma et al., 2015) y Valizadeh, et al. al finalizar los tratamientos a las 34 sg (Valizadeh et al., 2017). Finalmente, destacar que todos los estudios aplican el tratamiento en el hospital, pero hay discrepancias en cuanto a la persona encargada de realizarlo, o no se especifica con claridad.

Tabla 3. Evaluación de los efectos de la intervención.

Estudio	Momento de Evaluación				Instrumentos de Medida	Resultados	
	Inicial	Durante	Final	Seguimiento		Significación Estadística (p)	Contraste de Grupos
(Ma et al., 2015)	3 días de vida	43sg	14 spt	-	MG Writhing MG Fidgety	p>0.05 p<0.05	E=C E>C
(de Oliveira Tobinaga et al., 2016)	Pre tratamiento	-	Post tratamiento	-	CV NIPS Cortisol en saliva	p<0.05 p>0.05 p=0.004	Epre<Epost Epre=Epost Epre<Epost
(Valizadeh et al., 2017)	32 g	-	34 sg	-	TIMP	p>0.05	E1=E2=E3=E4
(Vignochi et al., 2010)	Pre tratamiento	-	Post tratamiento	-	CV NFCS NBAS	p<0.001 p<0.001 p<0.001	Epre<Epost Epre<Epost Epre<Epost

Nota: sg: semanas de gestación. spt: semanas post término. MG: movimientos generales. CV: constantes vitales. TIMP: test of infant motor performance. NIPS: neonatal infant pain scale. NFCS: neonatal facing code system. NBAS: neonatal behavioral assessment scale adapted from Brazelton. E=C: no diferencia entre grupos. E>C: Resultado favorable para el grupo de intervención. Epre: grupo experimental antes del tratamiento. Epost: grupo experimental posterior al tratamiento. Epre<Epost: Hay diferencias positivas en el grupo después de aplicar el tratamiento. Epre=Epost: No hay diferencias en el grupo después de aplicar el tratamiento. E1=E2=E3=E4: No hay diferencias entre los grupos de tratamiento.

De todos los estudios revisados, ninguno de ellos realiza ninguna medida de seguimiento. Sin embargo, en todos los estudios se realizan las evaluaciones, antes de iniciar el tratamiento y al final del mismo, para comparar los resultados entre los grupos.

Ma et al., 2015 encuentran diferencias significativas a favor del grupo tratado en el total de la muestra en la evaluación de los MG durante el período Fidgety a las 14 spt, siendo mayor el número de niños tratados que desarrollaron un Fidgety normal y un mayor número de niños pertenecientes al grupo control que desarrollaron una ausencia de Fidgety; siendo más significativos los resultados en los niños tratados que nacieron con menos de 34 sg (Ma et al., 2015). Por otro lado, tanto de Oliveira Tobinaga et al., como Vignochi et al., encuentran en los niños tratados que, su frecuencia cardíaca (FC) y respiratoria (FR) disminuyen significativamente y su saturación de oxígeno (SatO₂) aumenta, produciéndose cambios significativos tras la sesión de hidroterapia (de Oliveira Tobinaga et al., 2016; Vignochi et al., 2010); en cambio ninguno de ellos observa cambios en cuanto a la temperatura corporal de estos niños. En cuanto al dolor, de Oliveira Tobinaga et al., no encuentra cambios significativos al evaluarlo con la escala NIPS (de Oliveira Tobinaga et al., 2016); Vignochi et al., en cambio, sí los encuentra utilizando la escala NFCS incluso una hora después de haber terminado la sesión de hidroterapia (Vignochi et al., 2010). Aun así, de Oliveira et al., sí registra unos cambios significativos en cuanto al nivel de estrés de los prematuros midiendo los niveles de cortisol en saliva (de Oliveira Tobinaga et al., 2016). Vignochi et al., por su lado, encuentran diferencias positivas en cuanto al cambio de comportamiento de estos bebés medido con la escala NBAS tras la aplicación del tratamiento (Vignochi et al., 2010). Finalmente Valizadeh et al., no encuentra cambios significativos en cuanto a la evolución del

desarrollo, medido con la escala TIMP, de los niños tratados en ninguno de los 4 grupos de intervención (Valizadeh et al., 2017) (Tabla 3).

Para evaluar el riesgo de sesgo de los estudios, se aplicó como hemos dicho anteriormente la escala PEDro. Los resultados se muestran en la Tabla 4. Obtuvimos una puntuación de 7 en dos de los cuatro artículos analizados y una puntuación de 4 y de 3 en los otros dos. Los ítems 1, 4, 8 y 11 los cumplen todos los estudios, mientras que los ítems 5, 6 y 9 no los cumplen ningún estudio.

Discusión

Con relación a las características de la muestra, todos los estudios coinciden en cuanto a los criterios de inclusión y exclusión utilizados. Por otro lado, en cuanto a las características de las intervenciones, aunque en un principio observamos que hay dos modalidades a la hora de aplicar las sesiones de hidroterapia en los bebés (una con el bebé en una posición horizontal, y la otra con el bebé en una posición vertical), como observamos en los resultados encontrados tanto por de Oliveira Tobinaga et al., como por Vignochi et al., parece ser que la modalidad no influye en la evolución de los bebés, ya que ambos obtienen unos resultados muy similares (de Oliveira Tobinaga et al., 2016; Vignochi et al., 2010).

En contraste, aunque todos coinciden en cuanto al tiempo de duración de la sesión (10-15 minutos), sí encontramos grandes discrepancias en cuanto a la edad de inicio de los tratamientos, período de aplicación, frecuencia y persona encargada de realizarla, y resulta difícil llegar a una conclusión en cuanto a la mejor manera de proceder. Sin embargo, parece ser que el pronóstico neuromotor es mejor cuanto más dure el tratamiento. En este sentido, Ma, et al. no encuentran diferencias entre

Tabla 4. Riesgo de sesgo en los estudios.

Escala PEDro	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	T/10
(Ma et al., 2015)	X	X	X	X			X	X		X	X	7
(de Oliveira Tobinaga et al., 2016)	X			X				X		X	X	4
(Valizadeh et al., 2017)	X	X	X	X			X	X		X	X	7
(Vignochi et al., 2010)	X			X				X			X	3

Nota: 1. Especificación de los criterios de elegibilidad (no puntúa para la escala), 2. Asignación al azar, 3. Ocultación de la asignación, 4. Similitud pronóstica al inicio, 5. Ocultación de los sujetos, 6. Cegamiento del terapeuta, 7. Cegamiento del evaluador, 8. Seguimiento mayor al 85% de un resultado clave e informe de las estimaciones puntuales, 9. El análisis de resultados incluye un análisis de la "intención de tratar", 10. Se muestran los resultados de las comparaciones estadísticas entre grupos al menos para una de las medidas, 11. Medidas de variabilidad de al menos un resultado clave, T/10=Puntuación total sobre 10, X: Cumple el ítem

los grupos en la valoración inicial de los MG, cuando los bebés cumplen 3 spt, pero en cambio si las encuentran a las 14 spt tras un período de 11 semanas más de tratamiento (Ma et al., 2015).

Otra de las características donde encontramos grandes diferencias entre los estudios, es en el tipo de variables utilizadas. Este hecho aumenta la información que obtenemos en cuanto a los beneficios de la hidroterapia, pero genera controversias, por ejemplo, en el campo del dolor. En este sentido, pensamos que, para evaluar el dolor, deberían utilizarse otras escalas de medida, que sean más fiables y con las que se pueda evitar el efecto techo que encontramos en el estudio de de Oliveira Tobinaga et al., al utilizar la escala NIPS (de Oliveira Tobinaga et al., 2016). Es por ello, que resulta recomendable la utilización de la escala PIPP-R, ya que ha demostrado tener grandes propiedades psicométricas y resulta más efectiva, válida y fiable a la hora de evaluar el dolor en bebés prematuros (B. J. Stevens et al., 2014; B. Stevens, Johnston, Taddio, Gibbins, & Yamada, 2010). Para futuras investigaciones, pensamos que sería conveniente tener en cuenta la FC, FR, SatO₂ y temperatura, para monitorizar correctamente el estado del bebé antes y después del tratamiento, y comprobar que la sesión no le supone una situación de estrés ni de dolor (B. J. Stevens et al., 2014).

Por otro lado, es conveniente resaltar que, una de las razones posibles por las que Valizadeh, et al. no encuentran diferencias en cuanto a los resultados de desarrollo con la escala TIMP (Valizadeh et al., 2017), puede deberse a que su investigación carece de grupo control o grupo placebo, por lo que puede que todos los grupos evolucionen por igual, ante el hecho de aplicarles un tratamiento de estimulación sensitiva. Sería conveniente en este sentido, realizar un estudio de investigación donde haya un grupo al que no se le aplique tratamiento, y de esta manera comprobar el efecto real, que pueda tener la hidroterapia en el desarrollo de los bebés prematuros.

Finalmente, nos encontramos ante un grupo de estudios heterogéneos con una calidad metodológica diferente. Una de las razones que puede explicar esta diferencia en la calidad metodológica es que dos de ellos son ensayos clínicos aleatorizados (Ma et al., 2015; Valizadeh et al., 2017), y los otros dos (de Oliveira Tobinaga et al., 2016; Vignochi et al., 2010) son ensayos clínicos no controlados. Estos dos últimos, al no tener grupo control y medir solamente los cambios producidos en un mismo grupo antes y después de los tratamientos, se les ve reducida considerablemente la calidad metodológica por no poder cumplir con ítems como la asignación al azar, el ocultamiento de la asignación y el cegamiento del evaluador. Este último aspecto cualitativo, aunque es recomendable cumplirlo, al tratarse de medidas objetivas (SatO₂, FC, FR, temperatura, etc.), no cabe la interpretación subjetiva por parte del evaluador. Por último, hubiera sido recomendable que el aspecto referido al cegamiento del terapeuta se hubiera contemplado en los cuatro estudios; al menos en relación a los objetivos principales de la intervención.

Una de las limitaciones más importantes que observamos en los estudios, es la referida a los tiempos de evaluación. Ninguno de ellos realiza una evaluación de seguimiento. Creemos necesario realizar evaluaciones después de un período de haber finalizado el tratamiento, ya que, estas medidas nos permitirán determinar, en el caso de que se produzcan cambios, si los resultados se mantienen en el tiempo o sólo mientras se realiza el tratamiento.

Por otro lado, el hecho de que la mayoría de ellos utilicen una muestra tan pequeña también podría considerarse una limitación. Sería necesario realizar estudios con una muestra más grande y a una población de prematuros más temprana (prematuros extremos, por ejemplo), para que los resultados se pudieran extrapolar a toda la población y poder afirmar la efectividad del tratamiento.

Pero la limitación principal de este estudio puede deberse a que hayamos perdido algunos artículos que pudieran ser evaluados en esta revisión, debido a los límites de la búsqueda en cuanto a idioma.

Otra de las limitaciones de esta revisión, es en relación al tipo de estudios analizados; ya que dos de ellos son ensayos clínicos no controlados (de Oliveira Tobinaga et al., 2016; Vignochi et al., 2010), con lo que debemos tener precaución a la hora de interpretar sus resultados.

Conclusión

Las conclusiones a tener en cuenta serán las siguientes:

- La hidroterapia puede usarse como un método no farmacológico para reducir el dolor, mejorar la calidad y duración del sueño profundo, además, genera un aumento de la SatO₂, provoca una reducción de la frecuencia cardíaca y respiratoria, y de los niveles de cortisol en saliva, lo que sugiere un alivio del estrés a corto plazo.
- Mejora del pronóstico neurológico valorado con los MG; por lo que puede contribuir a la reducción de los efectos nocivos de la UCIN en los bebés, sin privarlos de la estimulación táctil-kinestésica necesaria para su desarrollo neurológico (de Oliveira Tobinaga et al., 2016; Ma et al., 2015; McManus & Kotelchuck, 2007; Scholz & Samuels, 1992; Sweeney, 1983; Valizadeh et al., 2017; Vignochi et al., 2010; Zhao et al., 2005).
- La hidroterapia neonatal resulta una alternativa terapéutica que permite al recién nacido realizar movimientos que son facilitados por el ambiente acuático, fomentando el metabolismo, el alivio del dolor, la relajación y el pronóstico neuromotor y podría introducirse como una intervención segura para los recién nacidos prematuros.

Contribución e implicaciones prácticas

Los resultados de esta revisión muestran algunos beneficios de la hidroterapia para promocionar el crecimiento y el desarrollo de los bebés prematuros hospitalizados en las UCIN. Inicialmente Sweeney, et al. encontraron que la hidroterapia es útil para promover el aumento de peso y mejorar la tolerancia a la alimentación (Sweeney, 1983). Vignochi et al., 2010 indicó que la Fisioterapia acuática era efectiva para reducir el dolor y mejorar la calidad del sueño (con un mayor sueño profundo), además, observaron que la temperatura corporal y la presión sanguínea no sufría cambios significativos ni relevantes tras las sesiones de hidroterapia (Vignochi et al., 2010). Este aspecto, debería preocuparnos cuando sacamos a los niños de las incubadoras, ya que presentan una termorregulación deficitaria. Sin embargo, este mismo grupo de investigadores, observaron cambios significativos en cuanto al aumento de la saturación de oxígeno, reducción de la frecuencia cardíaca y respiratoria (Vignochi et al., 2010). Este hecho, promueve el desarrollo de los sistemas respiratorio y circulatorio. Además, al reducir el efecto de la gravedad en la circulación vascular, debido a la acción flotante del agua, proporciona condiciones favorables para el trabajo cardíaco. Mientras el agua golpea la piel, su presión también puede masajear los capilares y favorecer el retorno venoso. La presión del agua hacia el pecho aumenta la capacidad vital, lo que es beneficioso para el desarrollo del sistema respiratorio, y mejora, como han visto varios autores, los valores de frecuencia respiratoria, disminuyéndola y promocionando una respiración más profunda, aumentando así la saturación de oxígeno y reduciendo la frecuencia cardíaca (de Oliveira Tobinaga et al., 2016; Sweeney, 1983; Vignochi et al., 2010; Zhao et al., 2005).

En 2016 de Oliveira Tobinaga et al., demostraron que los recién nacidos prematuros tienen una reducción significativa tanto en la frecuencia cardíaca como en la frecuencia respiratoria, y que sus niveles de cortisol salival se redujeron significativamente después de la hidroterapia, lo que sugiere un alivio a corto plazo del estrés (de Oliveira Tobinaga et al., 2016). Además, al igual que Sweeney et al., 1983 y Vignochi et al.,

2010, encuentran un aumento de la saturación de oxígeno y no encuentra diferencias en cuanto al cambio de temperatura (de Oliveira Tobinaga et al., 2016).

Finalmente, otro estudio llevado a cabo por Ma et al., en 2015 en el que realizaban una intervención temprana con estimulación visual, auditiva, vestibular e hidroterapia desde el 3º día de vida hasta las 14 semanas post término, observaron diferencias estadísticamente significativas a favor del grupo de intervención en la evaluación cualitativa de MG durante el período Fidgety (Ma et al., 2015). Los niños tratados desarrollaban Fidgety normal, mientras que los no tratados eran más propensos a desarrollar un Fidgety anormal, con lo que su pronóstico neuromotor resultaba peor con un mayor riesgo de desarrollar una parálisis cerebral (Ma et al., 2015).

Agradecimientos

Queremos mostrar nuestro agradecimiento a Juan José Agüera Arenas, pediatra y médico adjunto del servicio de neонатología del Hospital Universitario Virgen de la Arrixaca de Murcia (HUVA) y a la Dra. Antonia Aurelia Gómez Conesa, catedrática de Fisioterapia de la Universidad de Murcia, por su colaboración en la realización de este trabajo y por animarnos a desarrollar un proyecto de intervención fisioterápica, basado en la hidroterapia, en las unidades neонатales del HUVA.

Referencias

- Allievi, A. G., Arichi, T., Tusor, N., Kimpton, J., Arulkumaran, S., Counsell, S. J., ... Burdet, E. (2016). Maturation of Sensori-Motor Functional Responses in the Preterm Brain. *Cerebral Cortex*, 26(1), 402-413. <https://doi.org/10.1093/cercor/bhv203>
- Álvarez, M. J., Fernández, D., Gómez-Salgado, J., Rodríguez-González, D., Rosón, M., & Lapeña, S. (2017). The effects of massage therapy in hospitalized preterm neonates: A systematic review. *International Journal of Nursing Studies*, 69, 119-136. <https://doi.org/10.1016/j.ijnurstu.2017.02.009>
- Armijo-Olivo, S., da Costa, B. R., Cummings, G. G., Ha, C., Fuentes, J., Saltaji, H., & Egger, M. (2015). PEDro or Cochrane to Assess the Quality of Clinical Trials? A Meta-Epidemiological Study. *PloS One*, 10(7), e0132634. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0132634>
- Bhogal, S. K., Teasell, R. W., Foley, N. C., & Speechley, M. R. (2005). The PEDro scale provides a more comprehensive measure of methodological quality than the Jadad Scale in stroke rehabilitation literature. *Journal of Clinical Epidemiology*, 58(7), 668-673. <https://doi.org/10.1016/j.JCLINEPI.2005.01.002>
- Blencowe, H., Lee, A. C., Cousens, S., Bahalim, A., Narwal, R., Zhong, N., ... Lawn, J. E. (2013). Preterm birth-associated neurodevelopmental impairment estimates at regional and global levels for 2010. *Pediatric Research*, 74(S1), 17-34. <https://doi.org/10.1038/pr.2013.204>
- Bouyssi-Kobar, M., Du Plessis, A. J., McCarter, R., Brossard-Racine, M., Murnick, J., Tinkleman, L., ... Limperopoulos, C. (2017). Third Trimester Brain Growth in Preterm Infants Compared with In Utero Healthy Fetuses. *Obstetrical and Gynecological Survey*, 72(3), 145-146. <https://doi.org/10.1097/01.ogx.0000513225.92648.a4>
- Connolly, B. H. (1985). Neonatal assessment: an overview. *Physical Therapy*, 65(10), 1505-1513.
- Craciunoiu, O., & Holsti, L. (2017). A Systematic Review of the Predictive Validity of Neurobehavioral Assessments During the Preterm Period. *Physical & Occupational Therapy In Pediatrics*, 37(3), 292-307. <https://doi.org/10.1080/01942638.2016.1185501>
- de Oliveira Tobinaga, W. C., de Lima Marinho, C., Abelenda, V. L. B., de Sá, P. M., & Lopes, A. J. (2016). Short-Term Effects of Hydrokinesiotherapy in Hospitalized Preterm Newborns. *Rehabilitation Research and Practice*, 2016, 1-8. <https://doi.org/10.1155/2016/9285056>
- Einspieler, C., & Prechtel, H. F. R. (2005). Prechtel's assessment of general movements: A diagnostic tool for the functional assessment of the young nervous system. *Mental Retardation and Developmental Disabilities Research Reviews*, 11(1), 61-67. <https://doi.org/10.1002/mrdd.20051>
- Fagard, J., Esseily, R., Jacquy, L., O'Regan, K., & Somogyi, E. (2018). Fetal origin of sensorimotor behavior. *Frontiers in Neurobotics*, 12(MAY), 1-7. <https://doi.org/10.3389/fnbot.2018.00023>
- George, J. M., Boyd, R. N., Colditz, P. B., Rose, S. E., Pannek, K., Fripp, J., ... Bandaranayake, S. E. (2015). PPREMO: A prospective cohort study of preterm infant brain structure and function to predict neurodevelopmental outcome. *BMC Pediatrics*, 15(1), 1-17. <https://doi.org/10.1186/s12887-015-0439-z>
- Gianfaldoni, S., Tchernev, G., Wollina, U., Rocchia, M. G., Fioranelli, M., Gianfaldoni, R., & Lotti, T. (2017). History of the baths and thermal medicine. *Open Access Macedonian Journal of Medical Sciences*, 5(4 Special Issue GlobalDermatology), 566-568. <https://doi.org/10.3889/oamjms.2017.126>
- Graca, A. M., Cardoso, K. R. V., da Costa, J. M. F. P., & Cowan, F. M. (2013). Cerebral volume at term age: Comparison between preterm and term-born infants using cranial ultrasound. *Early Human Development*, 89(9), 643-648. <https://doi.org/10.1016/j.earlhumdev.2013.04.012>
- Hawkins, E., & Jones, A. (2015). What is the role of the physiotherapist in paediatric intensive care units? A systematic review of the evidence for respiratory and rehabilitation interventions for mechanically ventilated patients. *Physiotherapy*, 101(4), 303-309. <https://doi.org/10.1016/j.physio.2015.04.001>
- Henderson, K. G., Wallis, J. A., & Snowdon, D. A. (2018). Active physiotherapy interventions following total knee arthroplasty in the hospital and inpatient rehabilitation settings: a systematic review and meta-analysis. *Physiotherapy*, 104(1), 25-35. <https://doi.org/10.1016/j.physio.2017.01.002>
- Husby, I. M., Skranes, J., Olsen, A., Brubakk, A.-M., & Evensen, K. A. I. (2013). Motor skills at 23years of age in young adults born preterm with very low birth weight. *Early Human Development*, 89(9), 747-754. <https://doi.org/10.1016/j.earlhumdev.2013.05.009>
- Kinney, M. V., Lawn, J. E., Howson, C. P., & Belizan, J. (2012). 15 million preterm births annually: what has changed this year? *Reproductive Health*, 9(1), 28. <https://doi.org/10.1186/1742-4755-9-28>
- Luhmann, H. J., Sinning, A., Yang, J. W., Reyes-Puerta, V., Stüttgen, M. C., Kirischuk, S., & Kilb, W. (2016). Spontaneous neuronal activity in developing neocortical networks: From single cells to large-scale interactions. *Frontiers in Neural Circuits*, 10(MAY), 1-14. <https://doi.org/10.3389/fncir.2016.00040>
- Luu, T. M., Rehman Mian, M. O., & Nuyt, A. M. (2017). Long-Term Impact of Preterm Birth. *Clinics in Perinatology*, 44(2), 305-314. <https://doi.org/10.1016/j.clp.2017.01.003>
- Ma, L., Yang, B., Meng, L., Wang, B., Zheng, C., & Cao, A. (2015). Effect of early intervention on premature infants' general movements. *Brain and Development*, 37(4), 387-393. <https://doi.org/10.1016/j.braindev.2014.07.002>
- Marder, E., & Bucher, D. (2001). Central pattern generators and the control of rhythmic movements. *Current Biology*, 11(23), R986-R996.
- McManus, B. M., & Kotelchuck, M. (2007). The effect of aquatic therapy on functional mobility of infants and toddlers in early intervention. *Pediatric Physical Therapy*, 19(4), 275-282. <https://doi.org/10.1097/PEP.0b013e3181575190>
- Milh, M., Kaminska, A., Huon, C., Lapillonne, A., Ben-Ari, Y., & Khazipov, R. (2007). Rapid cortical oscillations and early motor activity in premature human neonate. *Cerebral Cortex*, 17(7), 1582-1594. <https://doi.org/10.1093/cercor/bhl069>
- Miyaoka, Y., Haishima, K., Takagi, M., Haishima, H., Asari, J., & Yamada, Y. (2006). Influences of thermal and gustatory characteristics on sensory and motor aspects of swallowing. *Dysphagia*, 21(1), 38-48. <https://doi.org/10.1007/s00455-005-9003-6>
- Neelapala, Y. V. R., Attal, R., & Tandale, S. (2019). Aquatic exercise for

- persons with haemophilia: A review of literature. *Complementary Therapies in Clinical Practice*, 34, 195-200. <https://doi.org/10.1016/j.ctcp.2018.12.004>
- Padilla, N., Alexandrou, G., Blennow, M., Lagercrantz, H., & Ådén, U. (2015). Brain Growth Gains and Losses in Extremely Preterm Infants at Term. *Cerebral Cortex*, 25(7), 1897-1905. <https://doi.org/10.1093/cercor/bht431>
- Peterson, B. S., Anderson, A. W., Ehrenkranz, R., Staib, L. H., Tageldin, M., Colson, E., ... Ment, L. R. (2003). Regional brain volumes and their later neurodevelopmental correlates in term and preterm infants. *Pediatrics*, 111(5 1), 939-948. <https://doi.org/10.1542/peds.111.5.939>
- Pitcher, J. B., Riley, A. M., Doeltgen, S. H., Kurylowicz, L., Rothwell, J. C., McAllister, S. M., ... Ridding, M. C. (2012). Physiological Evidence Consistent with Reduced Neuroplasticity in Human Adolescents Born Preterm. *Journal of Neuroscience*, 32(46), 16410-16416. <https://doi.org/10.1523/JNEUROSCI.3079-12.2012>
- Precht, H. F. R. (1997). State of the art of a new functional assessment of the young nervous system. An early predictor of cerebral palsy. *Early Human Development*, 50(1), 1-11. [https://doi.org/10.1016/S0378-3782\(97\)00088-1](https://doi.org/10.1016/S0378-3782(97)00088-1)
- Saigal, S., & Doyle, L. W. (2008). An overview of mortality and sequelae of preterm birth from infancy to adulthood. *The Lancet*, 371(9608), 261-269. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(08\)60136-1](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(08)60136-1)
- Schol, K., & Samuels, C. A. (1992). Neonatal Bathing and Massage intervention with fathers, behavioural effects 12 weeks after birth of the first baby: The Sunraysia Australia Intervention Project. *International Journal Of Behavioral Development*, 15(1), 67-81.
- Spittle, A., & Treyvaud, K. (2016). The role of early developmental intervention to influence neurobehavioral outcomes of children born preterm. *Seminars in Perinatology*, 40(8), 542-548. <https://doi.org/10.1053/j.semperi.2016.09.006>
- Steuer, I., & Guertin, P. A. (2018). Central pattern generators in the brainstem and spinal cord: An overview of basic principles, similarities and differences. *Reviews in the Neurosciences*. <https://doi.org/10.1515/revneuro-2017-0102>
- Stevens, B. J., Gibbins, S., Yamada, J., Dionne, K., Lee, G., Johnston, C., & Taddio, A. (2014). The premature infant pain profile-revised (PIPP-R): initial validation and feasibility. *Clin J Pain*, 30(3), 238-243. <http://dx.doi.org/10.1097/AJP.0b013e3182906aed>
- Stevens, B., Johnston, C., Taddio, A., Gibbins, S., & Yamada, J. (2010). The premature infant pain profile: Evaluation 13 years after development. *Clinical Journal of Pain*, 26(9), 813-830. <https://doi.org/10.1097/AJP.0b013e3181ed1070>
- Sweeney, J. K. (1983). Neonatal Hydrotherapy. An Adjunct to Developmental Intervention in an Intensive Care Nursery Setting. *The Haworth Press*, 39-52.
- Sweeney, J. K., Heriza, C. B., & Blanchard, Y. (2009). Neonatal physical therapy. Part I: Clinical competencies and neonatal intensive care unit clinical training models. *Pediatric Physical Therapy*, 21(4), 296-307. <https://doi.org/10.1097/PEP.0b013e3181bf75ee>
- Sweeney, J. K., Heriza, C. B., Blanchard, Y., & Dusing, S. C. (2010). Neonatal Physical Therapy. Part II: Practice Frameworks and Evidence-Based Practice Guidelines. *Pediatric Physical Therapy*, 22(1), 2-16. <https://doi.org/10.1097/PEP.0b013e3181cdda43>
- Valizadeh, L., Sanaeefar, M., Hosseini, M. B., Asgari Jafarabadi, M., & Shamili, A. (2017). Effect of Early Physical Activity Programs on Motor Performance and Neuromuscular Development in Infants Born Preterm: A Randomized Clinical Trial. *Journal of Caring Sciences*, 6(1), 67-79. <https://doi.org/10.15171/jcs.2017.008>
- Vignochi, C. M., Teixeira, P. P., & Nader, S. S. (2010). Effect of aquatic physical therapy on pain and state of sleep and wakefulness among stable preterm newborns in neonatal intensive care units. *Revista Brasileira de Fisioterapia (Sao Carlos (Sao Paulo, Brazil))*, 14(3), 214-220. <https://doi.org/ISNN:1413-3555>
- Walsh, J. M., Doyle, L. W., Anderson, P. J., Lee, K. J., & Cheong, J. L. Y. (2014). Moderate and late preterm birth: Effect on Brain size and maturation at term-equivalent age. *Radiology*, 273(1), 232-240. <https://doi.org/10.1148/radiol.14132410>
- Wang, S., Fan, P., Xiong, D., Yang, P., Zheng, J., & Zhao, D. (2018). Assessment of neonatal brain volume and growth at different postmenstrual ages by conventional MRI. *Medicine (United States)*, 97(31). <https://doi.org/10.1097/MD.00000000000011633>
- Wilson-Costello, D., Friedman, H., Minich, N., Siner, B., Taylor, G., Schluchter, M., & Hack, M. (2007). Improved Neurodevelopmental Outcomes for Extremely Low Birth Weight Infants in 2000-2002. *PEDIATRICS*, 119(1), 37-45. <https://doi.org/10.1542/peds.2006-1416>
- Wood, J. D. (2018). Enteric Nervous System: Brain-in-the-Gut. In *Physiology of the Gastrointestinal Tract* (Sixth, Vol. 2, pp. 361-372). Elsevier Inc. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-809954-4.00015-3>
- Zhao, S., Xie, L., Hu, H., Xia, J., Zhang, W., Ye, N., & Chen, B. (2005). A study of neonatal swimming (water therapy) applied in clinical obstetrics. *Journal of Maternal-Fetal and Neonatal Medicine*, 17(1), 59-62. <https://doi.org/10.1080/14767050400028782>
- Zoia, S., Blason, L., D'Ottavio, G., Biancotto, M., Bulgheroni, M., & Castiello, U. (2013). The development of upper limb movements: From fetal to post-natal life. *PLoS ONE*, 8(12), 1-9. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0080876>

¿QUÉ APORTA REALMENTE LA TERAPIA ACUÁTICA A LA ESCLEROSIS MÚLTIPLE? UNA VISIÓN DESDE LA TERAPIA OCUPACIONAL

M^a Isabel Marín Hernández^{1*}, Miriam de la Valle Pérez¹, y Laura Flores Gandolfo¹

¹Universidad Católica de San Antonio (Murcia)

OPEN ACCES

*Correspondencia:

María Isabel Marín Hernández
C/Calvario nº 86; 3ºB,
Espinaro (Murcia)
CP: 30100
ateneagrek@hotmail.com

Funciones de los autores:

Todas las funciones fueron realizadas por todos los autores

Recibido: 01/11/ 2019

Aceptado: 19/11/ 2019

Publicado: 30/01/ 2020

Citación:

Marín, M. I., de la Valle, M., y Flores, L. (2020). ¿Qué aporta realmente la terapia acuática a la esclerosis múltiple a través de la terapia ocupacional? *RIAA. Revista de Investigación en Actividades Acuáticas*, 4(7), 18-26.
<https://doi.org/10.21134/riaa.v4i7.1719>



Creative Commons License

Esta obra está bajo una licencia de Creative Commons Reconocimiento- NoComercial-Compartir-Igual 4.0 Internacional

Resumen

Antecedentes: La Esclerosis Múltiple es una enfermedad desmielinizante que afecta al Sistema Nervioso Central sobre todo al cerebro, tronco del encéfalo y medula espinal, presentando síntomas motores en un 90-95% de las personas, sensitivos en un 77% y cerebelosos un 75%.

Objetivos: Describir las posibles modificaciones que produce la rehabilitación con terapia acuática en pacientes con Esclerosis Múltiple en sus destrezas y habilidades motoras: fuerza y equilibrio; Analizar la repercusión de la terapia acuática sobre la fatiga en este tipo de pacientes.

Método: Se llevó a cabo una revisión sistemática cuyas bases de datos consultadas fueron: Cochrane plus, Pubmed y Ebsco Host entre otras. De un total de 252 referencias encontradas, fueron seleccionados 11 artículos para un análisis, evaluando su calidad metodológica con la escala Jadad.

Resultados: De los 11 artículos encontrados cinco analizaron la variable fuerza y cuatro de ellos obtuvieron una mejora significativa, seis evaluaron equilibrio, de los cuales cinco de ellos arrojaron una mejora significativa, y por último la fatiga fue estudiada en siete ensayos obteniendo una mejora significativa en cinco.

Conclusiones: Los usuarios con EM tras realizar terapia acuática sufren modificaciones positivas en sus habilidades y destrezas motoras: fuerza y equilibrio, mejorando también en la variable fatiga.

Palabras clave: Esclerosis Múltiple, Hidroterapia, Control motor y Fatiga.

Title: What does aquatic therapy really bring to multiple sclerosis through occupational therapy?

Abstract

Background: Multiple sclerosis is a demyelinating disease that affects the Central Nervous System especially the brain, brain stem and spinal cord, presenting motor symptoms in 90-95% of people, sensitive in 77% and cerebellar 75%.

Goals: To describe the possible modifications produced by rehabilitation with aquatic therapy in patients with Multiple Sclerosis in their motor skills and abilities: strength and balance. Analyze the impact of aquatic therapy on fatigue in this type of patients.

Method: A systematic review was carried out whose databases were: Cochrane plus, Pubmed and Ebsco Host, among others. From a total of 252 references found, 11 articles were selected for analysis, using the Jadad scale to know their methodological quality. **Results:** Of the 11 articles found, five analyzed the variable force and four of them obtained a significant improvement, six evaluated balance, of which five of them showed a significant improvement, and finally fatigue was studied in seven trials obtaining a significant improvement in five of them.

Conclusions: Users with MS after performing aquatic therapy suffer positive changes in their motor skills and abilities: strength and balance, also improving the fatigue variable.

Key words: Multiple Sclerosis, Hydrotherapy, Motor control and Fatigue.

Título: ¿O que a terapia aquática realmente traz à esclerose múltipla através da terapia ocupacional?

Resumo

Introdução: A esclerose múltipla é uma doença desmielinizante que afeta o Sistema Nervoso Central, especialmente o cérebro, tronco encefálico e medula espinhal, apresentando sintomas motores em 90-95% das pessoas, sensível em 77% e 75% cerebelar.

Objetivos: Descrever as possíveis modificações produzidas pela reabilitação com terapia aquática em pacientes com esclerose múltipla em suas habilidades motoras: força e equilíbrio. Analisar o impacto da terapia aquática na fadiga nesse tipo de paciente.

Método: Foi realizada uma revisão sistemática cujos bancos de dados foram: Cochrane plus, Pubmed e Ebsco Host, entre outros. De um total de 252 referências encontradas, 11 artigos foram selecionados para análise, avaliando sua qualidade metodológica com a escala de Jadad.

Resultados: Dos 11 artigos encontrados, cinco analisaram a variável força e quatro obtiveram uma melhora significativa, seis avaliaram o equilíbrio, dos quais cinco apresentaram uma melhora significativa e, finalmente, a fadiga foi estudada em sete ensaios, obtendo uma melhora significativa em cinco.

Conclusões: Usuários com EM após realizar terapia aquática sofrem alterações positivas em suas habilidades motoras: força e equilíbrio, melhorando também a variável fadiga.

Palavras chaves: Esclerose Múltipla, Hidroterapia, Controle do motor e Fadiga.

Introducción

La Esclerosis Múltiple (EM) es una enfermedad neurodegenerativa que afecta al sistema nervioso central (SNC) afectando sobre todo al cerebro, tronco del encéfalo y medula espinal, atacando a la mielina que envuelven a estas estructuras y sólo se ve interrumpida por los nódulos de Ranvier que permite que la conducción del impulso nervioso sea más rápida. Al atacar a esta sustancia se van a encontrar placas escleróticas que hace que las fibras nerviosas no funcionen bien por lo que produce que el impulso nervioso se transmita más lento por eso aparecen los síntomas (Rodríguez Morcuende, 2012).

En España, esta patología oscila entre 46.000 personas. La incidencia era de 4/100.000 habitantes-año, la prevalencia de 100/100.000 habitantes cuya edad media era de 35 años (Bravo González, 2017).

Los síntomas motores se presentan en un 90-95% siendo los más frecuentes la debilidad motora hasta producir espasticidad, incoordinación y ataxia, les sigue las afectaciones sensitivas en un 77% principalmente las parestesias y las cerebelosas en un 75% siendo la ataxia cerebelosa la que provoca inestabilidad (Águila Maturana, 2007; Carretero Ares, 2001; Caballero Navarro, 2000).

En un 97% aparece la fatiga, que impide realizar actividades de su vida diaria por una sensación de falta de energía (Mestas, 2012; Cigarán Méndez, 2007).

El tratamiento multidisciplinar va a estar formado por varios profesionales, neurólogo, logopeda, enfermera, fisioterapeuta, neuropsicólogo y terapeuta ocupacional.

La *National Multiple Sclerosis Society* recomienda una óptima rehabilitación por medio de una evaluación y tratamiento, enfocado a las limitaciones que con más frecuencia afectan, siendo, por una parte, la limitación de la movilidad por afectación de rango articular, tono muscular, balance muscular y coordinación; y por otra, las alteraciones del equilibrio y deambulación, de las actividades de la vida diaria, de la deglución, habla y lenguaje, cognitivas y psicológicas (Castellano-del Castillo, 2014). Distintos autores han planteado la utilidad de las terapias en medio acuático en las alteraciones neurológicas: Pacientes con Parkinson mejoraba la fuerza muscular, amplitud de movimiento y la agilidad para moverse, otro estudio mejoraba la estabilidad postural y los estudios reflejaba que el equilibrio dinámico y la velocidad de la marcha incrementaba; con respecto al daño cerebral mejoraba el tono muscular, el equilibrio y la marcha; en pacientes que habían sufrido un ictus el equilibrio postural, el rango de movimiento y la fuerza muscular de las piernas aumentaba y el dolor disminuía, otro estudio de accidente cerebrovascular mejoraba la fuerza muscular de miembros inferiores, otros autores mejoraban marcha, pero en velocidad y amplitud de zancada (Pérez-de la Cruz, 2016; Marinho-Buzelli, 2014; Vivas, 2011; Volpe, 2014; Morer, 2017; De Diego Alonso C. V., 2007).

La función del Terapeuta Ocupacional en el medio acuático

Según la *World Federation of Occupational Therapists* "La terapia ocupacional (TO) es una profesión de la salud centrada en el cliente e interesada en promover la salud y el bienestar a través de la ocupación. El objetivo principal de la terapia ocupacional es permitir a las personas participar en las actividades de la vida cotidiana.

Los terapeutas ocupacionales logran este resultado mediante la modificación de la ocupación o el medio ambiente para apoyar mejor su compromiso ocupacional" (De Diego Alonso C. T., 2007).

Desde Terapia Ocupacional se trabajan en base a diferentes marcos de referencia, en este caso son el marco biomecánico, el rehabilitador y el del neurodesarrollo cuyo objetivo es recobrar los patrones de

movimiento normales y eliminar los patológicos (ATODA, 2013; Academia).

El tratamiento desde terapia ocupacional para mejorar la función del paciente con EM, está enfocado a los siguientes síntomas como la fatiga, alteraciones motoras y de coordinación, sensitivos, mentales o afectivos, y las ayudas técnicas y adaptaciones para las actividades de la vida diaria (Caballero Navarro, 2000; Liz; Sánchez Cabeza, 2007).

Con respecto a la terapia acuática ejercida por TO no se encuentra mucha bibliografía, pero sin embargo este tipo de terapia resulta interesante para TO no sólo por el entorno que ofrece sino también por la independencia que brinda, no sólo ayuda en la participación, sino también en la recuperación y ejecución de actividades. Este medio, dada su capacidad de aportar libertad y capacidad de movimiento, permite actuar en áreas ocupacionales como las actividades básicas de la vida diaria, las actividades instrumentales de la vida diaria, la participación social, el juego, y el descanso y sueño.

Por otra parte, y con respecto a las diferentes habilidades de ejecución, el medio acuático permite actuar sobre las destrezas sensoriales perceptuales (Habilidades Motoras): el cuerpo recibe más información somatosensorial (tacto y propiocepción) y vestibular influyendo positivamente sobre estas destrezas, debido a la capacidad de moverse sin miedo hace que mueva todos sus ejes corporales incrementando su propio esquema corporal, al trabajar también las rotaciones esto le beneficiará a la hora de realizar transferencias; las destrezas motoras (Habilidades Motoras): se crean nuevos patrones de movimiento, proporciona más tiempo para reaccionar, organizar y realizar los movimientos, así como establecer nuevas formas de mantener el equilibrio o poseer una mayor estabilidad. Los miembros superiores se utilizan para moverse dentro del agua lo que implica que trabaja con ellos. El *input* somatosensorial que ofrece el agua favorece los patrones de alcance y el agarre de objetos, así como trabajar las apraxias. Este medio ayuda a normalizar el tono muscular mejorando el movimiento y facilita el aprendizaje motor (De Diego Alonso C. T., 2007); las habilidades de procesamiento: favorece la resolución de problemas y que haya una adaptación temporo-espacial, mejora el nivel de atención; y las habilidades psicosociales y emocionales. Se ve aumentado su autoestima y bienestar ya que se ve más independiente y fomenta las relaciones interpersonales (Amaranto, 2016).

Justificación

¿Es útil plantearse el uso de la terapia acuática en las habilidades y/o destrezas motoras del paciente con esclerosis múltiple?

Para poder responder se realiza una revisión bibliográfica para conocer las posibles modificaciones que podrían darse en un paciente con EM tras ser sometido a terapia acuática en sus habilidades o destrezas motoras, definidas en el marco de trabajo 2008 y 2010, herramienta de evaluación y de trabajo de TO.

Habilidad Motora: "habilidades en movimiento en interacción con tareas, objetos y el medio (Framework, 2002) y Destreza Motora como acciones o comportamiento que utiliza una persona para moverse e interaccionar físicamente con las tareas, objetos, contextos y entornos" (Ávila Álvarez, 2008).

Como hemos podido observar la EM es una enfermedad neurodegenerativa que afecta en un 90-95 % a nivel motor, siendo lo más afectado la fuerza, la incoordinación que provoca alteraciones del equilibrio, la espasticidad y alteraciones de la marcha, no olvidando otro síntoma importante, la fatiga (Águila Maturana, 2007; Rodríguez Morcuende, 2012; Carretero Ares, 2001).

Por lo tanto, es muy importante una buena rehabilitación para mejorar su salud, y es a través de las propiedades físicas y químicas del agua lo que permite trabajar estas destrezas o habilidades motoras, mejorando la fuerza con la resistencia del agua, la flotación el equilibrio y las turbulencias y la presión hidrostática regulan el tono muscular (Gueita Rodríguez, 2007). También son importantes las propiedades térmicas ya que en la EM a determinadas temperaturas empeora y causa más fatiga.

En cuanto a los profesionales que pueden trabajar con este tipo de pacientes, se encuentran los TO que tratan la fatiga y las distintas destrezas/habilidades motoras, fundamentando su acción en marcos de referencia descritos anteriormente –biomecánico, rehabilitador y neurodesarrollo (ATODA, 2013; Martínez Muñoz, 2015).

Estos argumentos nos invitan a considerar que el medio acuático ofrece al TO analizar las capacidades y restricciones que se encuentran en el paciente con EM en su desempeño a nivel motor y poder rehabilitarlas.

A través de esta revisión bibliográfica podremos observar si la terapia acuática es una nueva forma de enseñar, desarrollar y entrenar las diferentes destrezas/habilidades motoras que se encuentran alteradas, ya que puede resultar un entorno donde se puede experimentar la capacidad y libertad del movimiento ya que se ve restringido en otro medio por el miedo a caerse o al dolor producido por los movimientos, y así poder responder a nuestra cuestión clínica planteada al comienzo de la justificación.

El objetivo del presente estudio es las posibles modificaciones que produce la rehabilitación con terapia acuática en pacientes con Esclerosis Múltiple en sus destrezas y habilidades motoras: fuerza y equilibrio y en la fatiga.

Método

Búsqueda documental

Realizamos una revisión sistemática de la literatura científica existente cuyo período temporal ha sido desde noviembre de 2018 hasta enero de 2019. Hemos seguido las guías para redactar el documento según los criterios de PRISMA.

Como fuentes de búsqueda hemos utilizado: Cochrane plus, Pubmed y Ebsco Host entre otras, utilizando como operadores booleanos "AND" y "OR" y como descriptores distintos términos vinculados al medio acuático y a la EM.

La figura 1 muestra el diagrama de flujo, describiendo nuestro proceso de selección, según los criterios de PRISMA.

Procedimiento

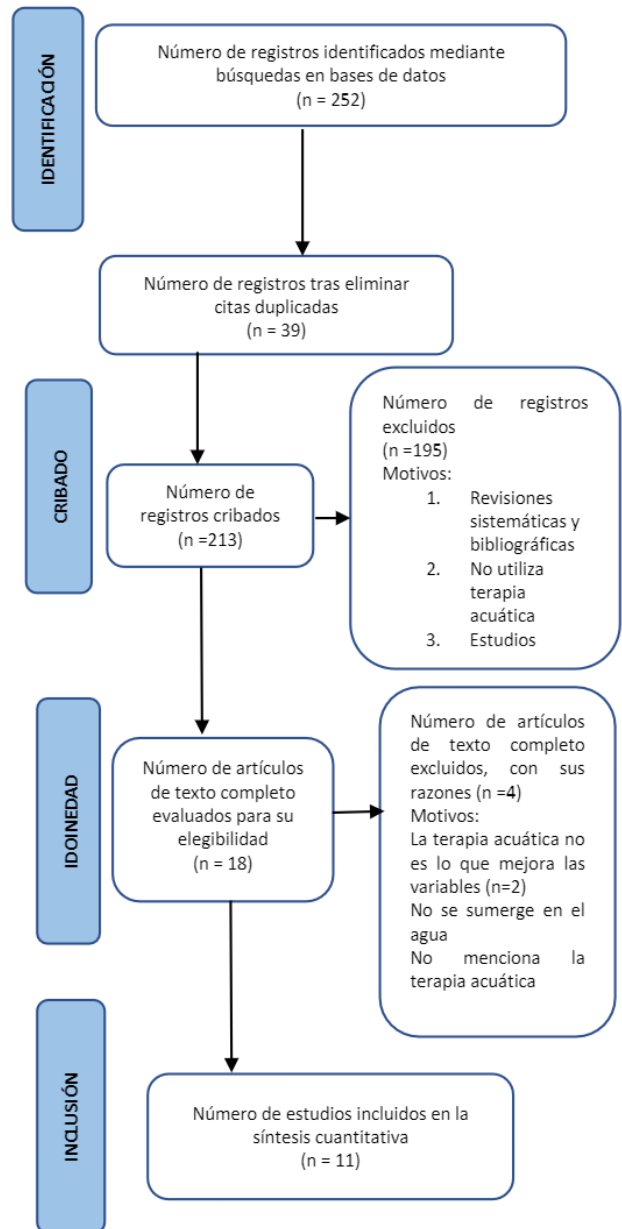
Por otra parte, como criterios de selección, incluimos artículos con pacientes diagnosticados con Esclerosis Múltiple, con un rango de edad entre 16-65 años y utilicen como medio rehabilitador la terapia acuática. Además, excluimos aquellos estudios que estén relacionados con fármacos y aquellos que no contemplaban las habilidades y destrezas motoras, calidad de vida y la fatiga, revisiones sistemáticas o meta análisis y estudios cualitativos no vinculados a nuestra temática de estudio.

Con el objetivo de filtrar adecuadamente los artículos, utilizamos el programa de lectura crítica CASPE (Cabello, 2005), que nos permitió realizar una lectura crítica de los artículos y seleccionar aquellos que cumplieran los parámetros de este programa.

Evaluamos la calidad metodológica de los artículos utilizando la escala

Jadad, para conocer la calidad metodológica de éstos y la escala PEDro, para conocer el grado de validez interna y externa de los mismos (Wikipedia, 2015).

Figura 1. Diagrama de flujo de prisma.



Análisis de datos

Por último, realizamos la extracción de los datos y la síntesis de los resultados. Para ello, dos revisores externos analizaron la información contenida en los artículos seleccionados y elaboraron una tabla de resultados con las variables de interés y de estudio de nuestra revisión sistemática. En caso de existir conflicto de información, un tercer revisor externo ejerció de evaluador de éste para su resolución.

A partir de los artículos seleccionados recogimos las siguientes variables de estudio: autor, año, diseño del estudio, participantes, intervención realizada, resultados y conclusiones del estudio. De forma concreta, analizamos los contenidos de las medidas de resultado obtenidas –de estas variables específicas: fuerza, equilibrio, velocidad, coordinación, movilidad y fatiga-, el proceso de cegamiento y la existencia de una distribución aleatoria del estudio, siguiendo los criterios de evaluación metodológica de la escala Jadad.

Resultados

Tras la búsqueda bibliográfica, los resultados obtenidos se encuentran en las siguientes tablas 1 y 2.

Tabla 1. Resultados de Escala JADAD.

Estudios	1	2	3	4	5	6	7	Total	Valoración
(Bayraktar, 2013)	1	1	-1	0	0	-1	0	0	Baja
(Aidar, 2018)	1	1	0	0	0	-1	1	2	Baja
(Razazian, 2016)	1	1	0	1	0	-1	0	2	Baja
(Majdinasab, 2016)	1	1	0	0	0	-1	1	2	Baja
(Salem, 2011)	0	0	0	0	0	-1	0	0	Baja
(Kargarfard M. E., 2012)	1	1	0	1	0	-1	1	3	Media
(Castro-Sánchez, 2012)	1	1	0	1	0	-1	0	2	Baja
(Kargarfard M. S., 2018)	1	1	0	0	0	-1	1	2	Baja
(Marandi, 2013)	1	1	0	0	0	-1	1	2	Baja
(Kooshari, 2015)	1	1	0	1	0	-1	1	3	Media
(Sánchez Pous, 2008)	0	0	0	0	0	-1	0	0	Baja

Preguntas Jadad: 1. ¿El estudio se describe como aleatorizado (o randomizado)?; 2. ¿Se describe el método utilizado para generar la secuencia de aleatorización y este método es adecuado?; 3. ¿Es adecuado el método utilizado para generar la secuencia de aleatorización?; 4. ¿El estudio se describe como doble ciego?; 5. ¿Se describe el método de enmascaramiento (o cegamiento) y este método es adecuado?; 6. ¿Es adecuado el método de enmascaramiento (o cegamiento)? 7. ¿Hay una descripción de las pérdidas de seguimiento y los abandonos?

Discusión

El objetivo general de esta revisión es describir las posibles modificaciones que produce la rehabilitación con terapia acuática en pacientes con EM en sus destrezas y habilidades motoras: fuerza y equilibrio, los artículos seleccionados son ensayos clínicos aleatorizados y estudios cuasi-experimentales ya que son los que presentan mayor evidencia científica.

Según el estudio de Bayraktar et al. (2013) al evaluar la variable fuerza obtiene una mejoría significativa en relación a los músculos flexores y abductores del hombro, los flexores, extensores y abductores de la cadera y flexores y extensores de rodilla, utilizan como instrumento medidor el dinamómetro Bohannon, sin embargo, no obtienen mejoría, ni cambios significativos en la fuerza de los flexores del codo, aductores de la cadera y flexores dorsales del pié.

Durante este estudio realizan sesiones 2 veces por semana durante 8 semanas con una duración de 60 minutos y cuya temperatura del agua es de 28°C.

Como se puede observar los músculos que obtienen una mejora significativa son tanto de los brazos como de las piernas con más carga de trabajo, esta mejora también puede ser por trabajar en agua profunda actuando contra la gravedad del agua haciendo resistencia y ayudando a potenciar esa fuerza.

En el estudio de Salem et al. (2011) obtienen una mejoría significativa en la fuerza de agarre, tanto la parte derecha como la izquierda, son evaluados también con un dinamómetro, la temperatura del agua es de 31°C y recibieron sesiones 2 veces por semana durante 5 semanas con una duración de 60 minutos.

En esta ocasión, lo que obtiene una mejora significativa es la fuerza de agarre, por lo que es el grupo muscular de la mano lo que mejora.

Aidar et al. (2018) utiliza para medir la fuerza la prueba de la sentada, este estudio obtiene mejoras significativas en el grupo experimental, estos no reflejan la temperatura del agua, pero sí la duración del tratamiento donde acuden 3 veces por semana durante 12 semanas, con una duración de 60 minutos, los ejercicios se realizan sumergidos en el agua hasta el pecho, igual como ocurre en el estudio de Bayraktar et al. (2013), sin embargo, la diferencia es el tiempo de ejercicio, mientras que Bayraktar et al. (2013) sólo son 30 minutos de Ai chi, en el estudio de Aidar et al. (2018) las sesiones de ejercicio duran 45 minutos.

Aunque en este estudio tampoco nos habla del grupo muscular que mejora significativamente, la prueba se realiza para MMII, además también nos da información sobre el equilibrio, la flexibilidad y la coordinación motora.

Kargarfard et al. (2012) usan la prueba de *Push Up* y *Sit to stand test* para evaluar la variable fuerza, los resultados obtenidos aportan una mejora, pero en esta ocasión no es significativa, de hecho, en este estudio el grupo control empeora.

Estos autores tampoco hacen referencia a la temperatura del agua con la que se está trabajando. Al igual que ocurre en estos otros estudios (Aidar, 2018; Salem, 2011) no hacen mención del grupo muscular que quiere mejorar, pero al utilizar las pruebas de *Push Up* y *Sit to stand test* nos orienta a que el grupo muscular que mejora está focalizado a los miembros inferiores ya que esta medida evalúa la fuerza de esta parte anatómica.

Lo que sí que describen es la duración, el grupo experimental acudían 3 veces por semana a la piscina durante 8 semanas teniendo sesiones de 60 minutos.

Otro estudio que evalúa la fuerza, pero en esta ocasión sólo de miembros inferiores (MMII), a través del test de Oxford es el realizado por Sánchez Pous et al. (2008), el cual también muestra unos resultados con una mejora significativa de la fuerza de sus MMII.

En este ensayo los autores si hacen referencia a la temperatura del agua, oscilando entre 28-29°C, en cuanto al tiempo de tratamiento sólo especifica que fueron sesiones de 60 minutos.

De los 5 artículos que evalúan la fuerza, no todos ellos obtienen unos resultados con una mejoría estadísticamente significativa, sólo 4 de los artículos (Bayraktar, 2013; Aidar, 2018; Salem, 2011; Sánchez Pous, 2008), son los que obtienen tales datos mientras que el estudio de Kargarfard et al. (2018) sólo mejora, por lo que se puede decir que la fuerza mejora significativamente tras realizar terapia acuática.

Tabla 2. Variables de estudio de la revisión sistemática.

	Fuerza	Equilibrio	Velocidad	Coordinación	Movilidad	Fatiga	Escala JADAD
(Bayraktar, 2013)	E p<0.05++ C p>0.05 = Dinamómetro	E p<0.05++ C p>0.05 = 11ST			E p<0.05++ C p>0.05 = TUG;6MWT	E p<0.05++; C p>0.05 =; F55	0
(Aidar, 2018)	E p=0.042++ C p=0.05 =	E p=0.012++ C p=0.05 = BBS	E p=0.031+ C p=0.05 = 7.62m		E p=0.043+ C p=0.05 = TUG		2
(Razavian, 2016)						E p=0.000++; C p=0.05 =; F55	2
(Majdinasab, 2016)		FR E P= 0.001++ C P= 0,063= LR E P=0.0001++ C P=0,0001= RR E P=0.0001++ C P= 0,01=			E p=0.088= C p=0.007= TUG		2
(Salem, 2011)	E AD p=0.03++ AI p=0.02++ Dinamómetro	E p=0.008++ BBS	E p=0.049++ Velocidad de la marcha		E p=0.001++ TUG	E p= 0.85 =; IMF	0
(Kargarfard M. E., 2012)						GE +; GC -; IMF	3
(Castro-Sánchez, 2012)						Escala 29 PS Físico 20s 20s EP<0.009++ EP<0.013++ CP< 0,046++ CP>0,05= 24s 24s EP<0.018++ EP<0.017++ 30s 30s EP<0.024++ EP<0.025++ CP>0,05= CP>0,05= IMF Físico 20s 20s EP<0.032++ EP<0.038++ 24s 24s EP<0.038++ EP<0.044++ CP>0,05= CP>0,05= IMF PS F55 20s 20s EP<0.041++ EP<0.043++ 24s 24s EP<0.038++ EP<0.046++ CP>0,05= CP>0,05=	2
(Kargarfard M. S., 2018)	E p<0.01+ C p<.001- Push up y Sit to stand test	E p<.001+ C p<.001- BBS			E p<.001++ C p<.01- 6 MWT	E p<.01+ C p<.001- IMF	2
(Marandi, 2013)		E p<0.05++ C p>0.05 = SSST		E p<0.05++ C p>0.05 = SSST			2
(Kooshiar, 2015)						E p<0.001++ C p>0.05 = F55 Física y PS	3
(Sánchez Pous, 2008)	E p=0.002++ Test de Oxford				E p=0.006++ Tinetti		0

Nota: ++: mejora significativamente; +: mejora; =: no hay modificaciones significativas; -: empeora. E: experimental; C: control; AD: agarre derecho; AI: agarre izquierdo; T#: temperatura; m/v/s: minutos/veces/semana; PS: psicossocial; SM: salud mental; BBS: Berg Balance Scale; SSST: Six Spot Step Test; 11ST: One leg stending balance; MFIS: escala de impacto de fatiga modificada; F55: Fatigue Severity Scale; TUG: Time UP and GO; 6MWT: prueba de caminata 6 minutos; MSQOL-54: escala de calidad de vida específica de la Esclerosis Múltiple; 7.62m Timed 7.62metros a pie de prueba; EDSS: escala ampliada del Estado de discapacidad; FR: Pruebas de alcance Foward Reach; LR: prueba de alcance Lateral Reach; IMF : Escala de Impacto Modificada; PPI: Intensidad del Dolor Presente; MPQ: Cuestionario de dolor de McGill; RMDQ: Cuestionario Roland Morris Disability; MQLIM: Índice de calidad de vida multicultural; Cuestionario SF-36: mide calidad de vida; FIM: Functional Independence Measure; EQ-5D: Eurocol 5 Dimensiones cuestionario.

De los estudios analizados que evalúan la variable fuerza, sólo 3 de los estudios (Bayraktar, 2013; Aidar, 2018; Sánchez Pous, 2008) en sus ejercicios hacen referencia a que trabajan tanto con miembros superiores como inferiores y todos obtienen una mejora significativa a

nivel de fuerza tras realizar terapia acuática, salvo el ensayo de Kargarfard et al. (2012) que sólo mejora.

En cuanto a la temperatura del agua de los 5 estudios revisados, salvo 3 artículos que lo especifican en su estudio (Bayraktar, 2013; Salem, 2011; Sánchez Pous, 2008), los 2 restantes no, oscilando las temperaturas de estos 3 estudios entre 28-31°C, por lo que puede ser una parte importante a valorar para obtener una mejora significativa, ya que el estudio de Kargarfard et al. (2018) sólo obtiene una mejora y su grupo control se deteriora no menciona este dato.

En cuanto al tiempo de las sesiones todos los estudios duran entre 45-60 minutos y se realizan entre 2 o 3 veces por semana, en lo que sí hay diferencia es en la duración a lo largo del tiempo, donde sólo coinciden los estudios de Bayraktar et al. (2013) y Kargarfard et al. (2018) que era de 8 semanas, mientras que los ensayos restantes, estaban entre 5 semanas el de Salem et al. (2012), 12 semanas el de Aidar et al. (2018) y otro ni lo mencionaba como el de Sánchez Pous et al. (2008).

Con estos datos podemos deducir que la duración de las sesiones de entrenamiento y las veces por semana puede influir en los resultados positivos de la variable fuerza, sin embargo, no se puede decir lo mismo de la duración en el tiempo.

Tras el análisis de estos ensayos también observamos que practicar terapia acuática mejora tanto a miembros superiores como inferiores, de hecho, en miembros superiores mejoran tanto los grupos musculares de la acción de alcance como los de agarre.

En cuanto a la calidad metodológica de los estudios, tras pasarle la escala de Jadad todos los estudios revisados obtuvieron una puntuación baja, por lo que los resultados hay que tomarlos con precaución.

Otra de las variables analizadas es el equilibrio, los estudios realizados por los autores Aidar et al. (2018), Salem et al. (2011) y Kargarfard et al. (2018), utilizan para medir esta variable, la escala BBS, obtienen resultados estadísticamente significativos mejorando su equilibrio, excepto el estudio de Kargarfard et al. (2018) que sólo mejora y su grupo control se deteriora.

Según los autores Majdinasab et al. (2016), el grupo experimental mejoran en el equilibrio dinámico obteniendo un mayor control postural, estos autores evalúan el equilibrio funcional a través de las pruebas de alcance *Forward Reach (FR)*, *Lateral Reach (LR)*, mejorando el grupo de estudio obteniendo una mejora significativa.

En el estudio de Majdinasab et al. (2016) mencionan la temperatura del agua que oscila entre 28-30°C y acuden 3 veces por semana a las sesiones durante 8 semanas. Cada sesión dura 60 minutos.

En este estudio, se encuentran sumergidos a un nivel no muy profundo, a la altura del hombro.

Según el estudio de Bayraktar et al. (2013) el equilibrio es evaluado con otra escala diferente, con 1LST que mide el equilibrio estático, en este estudio obtienen una mayor duración con una pierna levantada aquellos que pertenecen al grupo experimental, obteniendo una mejora significativa.

Otros autores como Marandi et al. (2013) también analizan el equilibrio con la escala SSST que mide el equilibrio dinámico y la coordinación, los participantes también mejoran significativamente tanto en la pierna derecha como en la pierna izquierda.

Estos autores no hacen referencia a la temperatura del agua, pero sí que describen la duración, acudiendo 3 veces por semana durante 12 semanas, con sesiones de 60 minutos.

De estos 6 ensayos que analizan la variable equilibrio, 4 de estos artículos (Bayraktar, 2013; Aidar, 2018; Majdinasab, 2016; Marandi,

2013) mejoran significativamente mientras que el resto Salem et al. (2011) y Kargarfard et al. (2018) solo hay una mejora, por lo que después de realizar sesiones en el agua esta variable mejora significativamente, siendo ésta una variable muy importante ya que al perderla supone un riesgo de caída, ocasionando nuevas complicaciones a su enfermedad.

La temperatura del agua en los 6 estudios revisados suele oscilar entre, 28°C el estudio de Bayraktar et al. (2013), 28-30°C fue la temperatura del ensayo de Majdinasab et al. (2016), mientras que Salem et al. (2011) utilizan unos 31°C, los estudios restantes (Aidar, 2018; Kargarfard M. S., 2018; Marandi, 2013) no describen la temperatura del agua, como ocurre cuando analizamos la variable fuerza, la temperatura con la que trabajan estos autores oscila entre 28°C-31°C, obteniendo una mejora significativa en los resultados sobre el equilibrio, sin embargo de los 3 autores que no mencionan ese dato el estudio Aidar et al. (2018) sí mejora significativamente, Kargarfard et al. (2018) mejora pero el grupo control se deteriora y Marandi et al. (2013) sí que obtiene una mejora significativa.

Debido a lo anteriormente descrito, la temperatura del agua debe ser un dato a tener en cuenta en un futuro estudio para mejorar el equilibrio, ya que los 3 ensayos que los mencionan consiguen resultados significativamente positivos.

En lo referente al tiempo de las sesiones, los ensayos oscilan entre 45-60 minutos y se realizan entre 2 o 3 veces por semana, en lo que sí hay diferencia es en la duración a lo largo del tiempo, donde sólo coinciden determinados estudios (Bayraktar, 2013; Majdinasab, 2016; Kargarfard M. S., 2018) que son de 8 semanas, mientras que en los ensayos restantes, están entre 5 semanas Salem et al (2011), 12 semanas Aidar et al. (2018) y Marandi et al. (2013) y otro que ni lo menciona Sánchez Pous et al. (2008), todos ellos mejoran significativamente salvo el estudio de Kargarfard et al. (2018).

Tras analizar estos datos, las semanas pueden variar en el estudio de esta variable, pero la duración de las sesiones y las veces por semana que se debe de practicar el ejercicio en el agua debe de tenerse en cuenta para mejorar la variable de equilibrio.

Estos estudios (Bayraktar, 2013; Aidar, 2018; Majdinasab, 2016) hacen mención a la altura en la cual el participante del grupo experimental debe estar sumergido por lo que es un dato importante ya que la variable de equilibrio se ve mejorada significativamente en estos 3 ensayos.

Con respecto a la variable de equilibrio, los estudios analizados han sido 6 y después de evaluar su calidad metodológica hemos obtenido que todos los estudios obtienen una puntuación baja, por lo que todos los datos obtenidos se encuentran en igualdad de condiciones para tomarlos como verdaderos.

Con respecto a otra de las variables analizadas, la fatiga, observamos que las escalas más utilizadas en los 7 artículos revisados son la FSS y la IMF, los autores Bayraktar et al. (2013) usan la FSS, ven como los participantes del grupo experimental encuentran una mejora significativa tras el periodo de sesiones acuáticas, lo mismo ocurre con los siguientes autores Razzazian et al. (2016) Kooshiar et al. (2015), este último obtiene mejora significativa pero en las áreas física y psicosocial solamente; en cuanto a los artículos que utilizan la escala IMF como Salem et al. (2011) el grupo de estudio no mejora se mantiene igual, en el artículo Kargarfard et al. (2012) se obtiene una mejora en el grupo intervención, pero sin embargo el grupo control empeora al finalizar el estudio, Kargarfard et al. (2018) mejora el grupo experimental y el control como ocurre en el estudio de Kargarfard et al. (2012) empeora. Otros estudios que examinan la fatiga, es el de Castro Sánchez (2012) utilizan la escala IMF, pero en sus resultados hacen referencia a las

diferentes áreas que evalúa la escala y las semanas en las cuales son medidas, en el caso del área física, cognitiva y psicosocial el grupo experimental obtiene una mejora significativa en las semanas 20 y 24.

Estos mismos autores en su estudio miden la fatiga con otras 2 escalas más, la escala Esclerosis Múltiple Impacto Escala -29 que evalúa las mismas áreas que la anterior, pero en este caso los usuarios son evaluados en las semanas 20, 24 y 30, durante todas esas semanas los participantes ven una mejora significativa en sus áreas física y psicosocial, pero hay una diferencia y es en la semana 20 en la cual no sólo mejora significativamente el grupo experimental sino también el grupo control.

La última escala utilizada por estos autores fue la Escala de la gravedad de la fatiga, en esta ocasión vuelven a medir en las semanas 20 y 24 pero sin especificar el área que mejora y en ambos momentos observan que la fatiga mejora significativamente tras la terapia acuática. Esta es una de las variables cuyos resultados mejoran significativamente en todos los autores excepto, en los ensayos Salem et al. (2011) donde el grupo experimental se mantenía igual y los estudios de Kargarfard et al. (2012) y Kargarfard et al. (2018) que mejora, por lo que la terapia acuática es muy favorable para tratar ésta ya que de los 7 estudios sólo 1 no obtiene mejora.

La temperatura en el análisis de la fatiga puede resultar muy importante ya que los pacientes con EM están muy condicionados a la temperatura, ya que si son muy bajas suelen afectarles negativamente por lo que es un dato a tener en cuenta. De los ensayos analizados, excepto el de Kargarfard et al. (2018) que no indica la temperatura, el resto de autores sí que hacen mención, de los que obtienen una mejora significativa, la temperatura oscila entre los 28º C -30º C (Bayraktar, 2013; Razazian, 2016; Kooshiar, 2015); sin embargo, otro estudio que obtiene una mejora significativa es Castro-Sánchez (2012), siendo en este caso la temperatura es de 36ºC algo más elevada.

Los estudios que obtienen sólo mejora son los de Kargarfard et al. (2018) que no nos aporta esa información y el de Kargarfard et al. (2012) cuya temperatura es de 28º C, pero el grupo control empeora, sólo un estudio se mantiene sin modificaciones, Salem et al. (2011) en el cuál la temperatura es de 31º C.

Tras la lectura de estos 7 estudios nos encontramos con que los ensayos que consiguen una mejora significativa o una mejora son aquellos que mantienen unas temperaturas de agua entre 28º-30º C, siendo 4 artículos (Bayraktar, 2013; Razazian, 2016; Kargarfard M. E., 2012; Kooshiar, 2015) en total los que presentan esa temperatura en el agua, por lo que es un dato a tener en cuenta a la hora de trabajar, ya que los resultados pueden haberse visto influenciados por la temperatura.

En cuanto a la duración de las sesiones todos los estudios reflejan 60 minutos, excepto Kooshiar et al. (2015) que especifica 45 minutos, en este aspecto tenemos variedad en cuanto a los resultados ya que se obtiene mejora significativa, mejora o se mantiene igual, por lo que, al tener sólo un dato de 45 minutos con una mejora significativa, la duración de las sesiones puede oscilar entre los 45-60 minutos para que resulte efectiva. En cuanto a las sesiones de los 7 estudios, cuatro de los estudios (Razazian, 2016; Salem, 2011; Kargarfard M. S., 2018; Kooshiar, 2015) realizan sesiones 3 veces por semana durante 8 semanas, Bayraktar et al. (2013) 2 veces por semana durante 8 semanas, Salem et al. (2011) 2 veces por semana durante 5 semanas y por último Castro-Sánchez AM (2012) no especifica el número de sesiones por semana sólo habla de 40 sesiones pero en los resultados nos habla que los participantes son evaluados en diferentes semanas, 20, 24 y cuando utilizan la escala 29 llegan a medir hasta la semana 30 pero no especifica si el tratamiento lo están recibiendo hasta esas semanas.

De los estudios que trabajan 3 veces por semana durante 8 semanas se obtiene una mejora significativa en Razzazian et al. (2016) y Kooshiar et al. (2015); sólo mejora Kargarfard et al. (2012) y Kargarfard et al. (2018) pero en ambos casos el grupo control empeoraba; el estudio Sánchez Pous et al. (2008) se mantiene igual; otros 2 que mejoran significativamente son los estudios de Bayraktar et al. (2013) de 2 veces por semana durante 8 semanas y el artículo Castro-Sánchez (2012) pero en este caso tampoco describe las veces por semana y sobre la duración en el tiempo habla de cuando fue medida la variable, pero si seguían o no con el tratamiento no lo refleja en el estudio.

Tras esta lectura no se puede deducir que las sesiones o las veces por semana son una información influyente en los resultados y obtener mejoras significativas, ya que hay disparidad en los datos descritos, sin embargo, en 3 estudios (Bayraktar, 2013; Razazian, 2016; Kooshiar, 2015) si se observa que hay mejora significativa en la duración de 8 semanas.

Tras observar los resultados obtenidos nos encontramos que determinados artículos que obtienen mejoras significativas en la variable fatiga (Bayraktar, 2013; Razazian, 2016; Kooshiar, 2015; Castro-Sánchez, 2012), en ellos los ejercicios coinciden en los destinados a trabajar la fuerza y equilibrio y los estudios que mejoran pero el grupo control se deteriora son los estudios de Kargarfard et al. (2012) y Kargarfard et al. (2018), pero estos, sin embargo sólo coinciden en los ejercicios de equilibrio, por lo que realizar ejercicios de equilibrio y fuerza son datos que pueden influenciar en que la variable fatiga mejore en sus resultados.

El tipo de ejercicio que se practica con este tipo de usuarios tiene que ser muy tenido en cuenta ya que dentro de los principios de conservación de energía que trabaja el TO para tratar la fatiga, son mantener posturas correctas, utilizar adecuadamente la mecánica del cuerpo y equilibrar la actividad con el reposo (Liz), dicho esto como hemos visto, uno de los ejercicios que puede influir en la mejora de la fatiga es el equilibrio, variable necesaria para cumplir con esos principios de conservación de energía y cuyos ejercicios al ser practicados en el agua ya están aplicando estas técnicas.

Realizada la evaluación de la calidad metodológica de los ensayos destinados a evaluar la fatiga, nos encontramos con 2 artículos de los 7 revisados con una puntuación media, siendo estos los de Kargarfard et al. (2012) y Kooshiar et al. (2015) mientras que Kooshiar et al. (2015) obtiene una mejora significativa; el resto de ellos (Bayraktar, 2013; Razazian, 2016; Salem, 2011; Castro-Sánchez, 2012; Kargarfard M. S., 2018) son resultados con menos calidad metodológica por lo que a la hora de tomar en cuenta unos resultados más veraces tomaría los ensayos Kargarfard et al. (2012) y Kooshiar et al. (2015), aunque de los 2 ensayos el que mejor resultado obtiene es el de Kooshiar et al. (2015) ya que obtiene una mejora significativa, quedándonos con este los resultados de este estudio.

Además, los autores estudian otras variables como movilidad, una de las variables más analizadas y la cual aporta datos de mejora en casi todos los estudios, o la velocidad y coordinación -apenas evaluadas por lo que sus resultados no son extrapolables al resto de este tipo de pacientes.

Sin embargo, la variable calidad de vida, arroja buenos resultados y se encuentra dentro de los estudios que obtenían una buena calidad metodológica, por lo que sí podría tenerse en cuenta que la terapia acuática mejora esta variable.

Una futura investigación sería estudiar la variable fuerza, pero enfocado al miembro superior, además de evaluar la variable coordinación ya que es muy poco estudiada, pero sin embargo muy importante para este tipo de pacientes.

Como principales limitaciones del estudio es que a pesar de ser casi todos los estudios ensayos clínicos aleatorizados, todos obtienen una puntuación baja en la escala JADAD excepto Kargarfard et al. (2012) y Kooshiar et al. (2015) que son los ensayos que analizaban la variable fatiga, el resto deben de ser tomados con precaución. Como fortaleza, el tipo de estudio utilizado, al ser una revisión sistemática aporta información relevante sobre la calidad metodológica del estudio para comprobar que variables se ven modificadas con certeza con la terapia acuática y sirve de base para realizar futuros estudios.

Conclusión

Tras plantear nuestros objetivos, realizar la búsqueda y analizar los ensayos obtenidos podemos concluir que los usuarios con EM tras realizar sesiones de terapia acuática sufren modificaciones positivas en sus habilidades y destrezas motoras, concretamente en la fuerza y equilibrio, así como en la fatiga.

Contribución e implicaciones prácticas

Los usuarios con EM que realizan sesiones de terapia acuática disminuyen sus niveles de fatiga tras realizar sesiones en el agua a una temperatura que oscila entre 28-30° C durante 45-60 minutos de terapia, 3 veces por semana durante 8 semanas y realizando ejercicios de equilibrio.

Agradecimientos

Al equipo de trabajo y revisores externos de la revisión sistemática.

Referencias

Academia. (s.f.). *Marco aplicado de Referencia del Neurodesarrollo*. Recuperado el 22 de 01 de 2019, de http://www.academia.edu/19660010/Marco_Aplicado_de_Referencia_del_Neurodesarrollo

Águila Maturana, A. M. (2007). *Aspectos clínicos en la esclerosis múltiple*. Madrid: Centro de Estudios Ramón Areces SA.

Aidar, F. G. (2018). Influence of aquatic exercises in physical condition in patients with multiple sclerosis. *The Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, 684-689.

Amaranto. (2016). *Amaranto Terapia Ocupacional*. Recuperado el 24 de 01 de 2019, de <https://amarantoterapiaocupacional.com/2016/06/21/terapia-ocupacional-en-el-medio-acuatico/>

ATODA, B. (2013). *ATODAALICANTE*. Recuperado el 02 de 01 de 2019, de <https://atodaalicante.wordpress.com/2013/05/20/algunos-marcos-de-referencia-en-terapia-ocupacional/>

Ávila Álvarez, A. M. (2008). *Marco de trabajo para la práctica de la Terapia Ocupacional: Dominio y proceso*. Recuperado el 14 de 01 de 2019, de <http://www.terapia-ocupacional-com/aota2010esp.pdf>

Bayraktar, D. G.-G. (2013). Effects of Ai-chi on balance, functional mobility, strength and fatigue in patients with multiple sclerosis: a pilot study. *NeuroRehabilitation*, 431-437.

Bravo González, F. Á. (2017). Esclerosis múltiple, pérdida de funcionalidad y género. *Gaceta Sanitaria*, 1-8.

Caballero Navarro, A. N. (2000). La esclerosis múltiple desde la perspectiva de la terapia ocupacional. *Enfermería Científica*, 67-71.

Cabello, J. (2005). Plantilla para ayudarte a entender una Revisión Sistemática. En CASPE, *Guías CASPe de Lectura Crítica de la Literatura Médica* (pp. 13-17). Alicante: Cuardeno I.

Carretero Ares, J. B. (2001). Actualización: esclerosis múltiple. *Medifam*, 30-46.

Castellano-del Castillo, M. (2014). Efectividad de la rehabilitación en la esclerosis múltiple. *Rehabilitación*, 46-53.

Castro-Sánchez, A. (2012). Hydrotherapy for the Treatment of Pain in People with Multiple Sclerosis: A Randomized Controlled Trial. *Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine*, 1-8.

Cigarán Méndez, M. M. (2007). Tratamiento de la fatiga desde terapia ocupacional. En N. Máximo Bocanegra (Ed.), *Neurorrehabilitación en la esclerosis múltiple* (pp. 205-219). Madrid: Centro de Estudios Ramón Areces SA.

De Diego Alonso, C. T. (2007). El desempeño ocupacional en terapia acuática. . En N. Máximo Bocanegra (Ed.), *Neurorrehabilitación en la esclerosis múltiple* (pp. 171-184). Madrid: Centro de Estudios Ramón Areces SA.

De Diego Alonso, C. V. (2007). Intervención de fisioterapia y terapia ocupacional en el medio acuático en patología neurológica de adultos. En N. Máximo Bocanegra, C. De Diego Alonso, y J. Vivas Costa (Eds.), *Intervención de fisioterapia y terapia ocupacional en el medio acuático en patología neuNeurorrehabilitación en la esclerosis múltiple* (pp. 135-149). Madrid: Centro de Estudios Ramón Areces.

Framework, O. T. (2002). Occupational Therapy practice framework: domain and process. *The American Journal os Occupational Therapy*, 609-639.

Gueita Rodríguez, J. (2007). Conveniencia de la terapia acuática basada en la evidencia. En N. Máximo Bocanegra (Ed.), *Neurorrehabilitación en la esclerosis múltiple* (pp. 159-175). Madrid: Centro de Estudios Ramón Areces SA.

Kargarfard, M. E. (2012). Effect of aquatic exercise training on fatigue and health-related quality of life in patients with multiple sclerosis. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 1701-1708.

Kargarfard, M. S. (2018). Randomized Controlled Trial to Examine the Impact of Aquatic Exercise Training on Functional Capacity, Balance, and Perceptions of Fatigue in Female Patients With Multiple Sclerosis. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 234-234.

Kooshiar, H. M. (2015). Fatigue and quality of life of women with multiple sclerosis: a randomized controlled clinical trial. *The Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, 668-74.

Liz, T. (s.f.). Principios de la conservación de energía. . En A. F. Turner (Ed.), *Terapia ocupacional y disfunción física. Principios, técnicas y práctica* (pp. 507-522). Madrid: Elsevier España SA.

Majdinasab, N. N.-M. (2016). Effect of Aquatic Therapy on Functional Balance in Patients with Multiple Sclerosis: A Randomized Controlled Trial. *Iranian Journal of Medical Sciences*, 130-136.

Marandi, S. N. (2013). A comparison of 12 weeks of pilates and aquatic training on the dynamic balance of women with multiple sclerosis. *International Journal of Preventive Medicine*, 110-117.

Marinho-Buzelli, A. B. (2014). The effects of aquatic therapy on mobility of individuals with neurological diseases: a systematic review. *Clinical Rehabilitation*, 741-751.

Martínez Muñoz, B. L. (2015). *El modelo biomecánico en Terapia Ocupacional*. Recuperado el 12 de 01 de 2019, de <http://www.revistatog.com/suple/num10/bi>

Mestas, L. S. (2012). Reserva cognitiva y déficit en la planificación en pacientes con esclerosis múltiple. *Revista de la Asociación Española de Neuropsiquiatría*, 55-65.

Moreir, C. B.-B. (2017). Efectos de un programa intensivo de talasoterapia y terapia acuática en pacientes con ictus. Estudio piloto. *Revista de Neurología*, 249-56.

Pérez-de la Cruz, S. G. (2016). Efectos de un programa de prevención de caídas con Ai Chi acuático en pacientes diagnosticados de parkinson. *Neurología*, 176-182.

Razavian, N. Y. (2016). Exercising Impacts on Fatigue, Depression, and Paresthesia in Female Patients with Multiple Sclerosis. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 796-803.

Rodríguez Morcuende, J. (2012). Esclerosis Múltiple: una enfermedad degenerativa. *CT*, 239-258.

- Salem, Y. S. (2011). Community-based group aquatic programme for individuals with multiple sclerosis: a pilot study. *Disability and Rehabilitation*, 720-728.
- Sánchez Cabeza, A. A.-E. (2007). Terapia Ocupacional: intervención en las actividades de la vida diaria. En N. Máximo Bocanegra (Ed.), *Neurorrehabilitación en la esclerosis múltiple* (pp. 221-244). Madrid: Centro de Estudios Ramón Areces SA.
- Sánchez Pous, S. L. (2008). Actividad acuática adaptada en el tratamiento rehabilitador interdisciplinario de la esclerosis múltiple. *Revista Iberoamericana Fisioterapia Kinesiología*, 3-10.
- Vivas, J. A. (2011). Aquatic therapy versus conventional land-based therapy for Parkinson's disease: An open-label pilot study. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 1202-1210.
- Volpe, D. G. (2014). Comparing the effects of hydrotherapy and land-based therapy on balance in patients with Parkinson's disease: a randomized controlled pilot study. *Clinical Rehabilitation*, 1-8.
- Wikipedia. (2015). *Escala Jadad*. Recuperado el 18 de 05 de 2019, de https://es.wikipedia.org/wiki/Escala_de_Jadad

TERAPIA DE AI CHI PARA EL TRATAMIENTO DEL EQUILIBRIO Y LA PREVENCIÓN DE LAS CAÍDAS

Miriam de la Llave Pérez^{1*}, M^a Isabel Marín Hernández¹ y Laura Flores Gandolfo¹

¹Servicio Murciano de Salud (Murcia).

OPEN ACCES

*Correspondencia:

Miriam de la Llave Pérez
Universidad Católica San Antonio de Murcia
Unidad Central de Anatomía
Avenida de los Jerónimos, 135
30100, Guadalupe (Murcia)
miriamdelallave@hotmail.com

Funciones de los autores:

Todas las funciones fueron realizadas por todos los autores.

Recibido: 01/11/2019

Aceptado: 19/11/2019

Publicado: 30/01/2020

Citación:

De la Valle, M., Marín, M. I., y Flores, L. (2020). Terapia de Ai chi para el tratamiento del equilibrio y la prevención de las caídas. *RIAA, Revista de Investigación en Actividades Acuáticas*, 4(7), 27-35. <https://doi.org/10.21134/riaa.v4i7.1718>



Creative Commons License

Esta obra está bajo una licencia de Creative Commons Reconocimiento-NoComercial-Compartir-Igual 4.0 Internacional

Resumen

Antecedentes: Las alteraciones en el equilibrio reducen la actividad física de las personas y su autonomía en las actividades de la vida diaria, provocando un aumento del riesgo de caídas. El Ai Chi es una técnica de terapia acuática que se presenta como una herramienta útil en la mejora del equilibrio, por las características específicas de los movimientos que conforman la técnica y por beneficiarse de los principios físicos que ofrece el agua.

Objetivos: Valorar los efectos de la técnica Ai Chi en el equilibrio de las personas mayores.

Método: Hemos realizado una revisión sistemática consultando las fuentes de información *PubMed*, *Isi Web of Knowledge*, *OVID*, *EBSCOHost* y *Teseo*. Los términos utilizados en la estrategia de búsqueda fueron "ai chi" y "balance", solos o combinados con el operador booleano AND. Además, efectuamos una búsqueda manual en la bibliografía de los artículos seleccionados. El análisis cualitativo del nivel de evidencia científica se llevó a cabo con la escala Jadad.

Resultados: Tras eliminar los artículos duplicados y aplicar los criterios de selección se obtuvieron ocho resultados. El nivel de evidencia metodológica de los estudios fue generalmente bajo.

Conclusiones: El tratamiento mediante la técnica Ai Chi mejora el equilibrio en las personas que lo practican. Además, produce cambios terapéuticos positivos en el dolor, la calidad de vida y la capacidad funcional.

Palabras clave: Ai Chi, equilibrio, hidroterapia y caídas.

Title: Ai Chi therapy for the treatment of balance and prevention of falls

Abstract

Background: Balance disorders are responsible for the reduction of physical activity in people, as well as the reduction in the autonomy that they have in their daily activities. Also, it has been associated with an increase in the risk of falling falls. Ai Chi is an aquatic technique which has been introduced as a useful tool to improve balance due to the specific movements of the technique and the physics principles of water.

Goals: To evaluate Ai Chi effects on balance of elderly people.

Method: We have conducted a systematic review on *PubMed*, *Isi Web of Knowledge*, *OVID*, *EBSCOHost* and *Teseo* sources. The terms used in the search strategy were ai chi and balance combined, just alone or combined with the Boolean operator AND. Furthermore, we realized a manual search on the articles that were selected. The qualitative analysis on the level of evidence was carried out with Jadad scale.

Results: Once removed the duplicated articles and applied the selection- criteria, we have obtained eight articles. In general, we obtain a low level of evidence. Ai Chi treatment improved people's balance in those studies. Due to the low Lumber of trials published, further investigation could be made in this field.

Conclusions: Ai Chi treatment improves balance in those who practice it. Besides, it can boost positive changes in pain, life quality and functional capacity.

Key words: Ai chi, balance, hydrotherapy and falls.

Título: Terapia Ai Chi no tratamento do equilíbrio e prevenção de quedas

Resumo

Introdução: Alterações no equilíbrio reduzem a atividade física das pessoas e diminuem sua autonomia nas atividades da vida diária, causando maior risco de quedas. O Ai Chi é uma técnica de terapia aquática que se apresenta como uma ferramenta útil para melhorar o equilíbrio, devido às características específicas dos movimentos que compõem a técnica e a se beneficiar dos princípios físicos oferecidos pela água.

Objetivos: Avalie os efeitos da técnica Ai Chi no equilíbrio das pessoas maiores.

Método: Uma revisão sistemática foi realizada consultando as fontes do *PubMed*, *Isi Web of Knowledge*, *OVID*, *EBSCOHost* e *Theseus*. Os termos usados na estratégia de pesquisa foram "ai chi" e "balance", sozinhos ou combinados com o operador booleano AND. Além disso, realizamos uma pesquisa manual na bibliografia dos artigos selecionados. A análise qualitativa do nível de evidência científica foi realizada com a escala de Jadad.

Resultados: Após eliminação dos artigos duplicados e aplicação dos critérios de seleção, foram obtidos oito resultados. O nível de evidência metodológica dos estudos foi geralmente baixo. O tratamento com Ai Chi melhorou o equilíbrio nos sujeitos desses estudos. Há uma escassez de ensaios clínicos publicados, portanto ainda é um campo científico para investigar.

Conclusões: O tratamento usando a técnica Ai Chi melhora o equilíbrio nas pessoas que praticam. Além disso, produz mudanças terapêuticas positivas na dor, qualidade de vida e capacidade funcional.

Palavras chaves: Ai Chi, equilíbrio, hidroterapia e quedas.

Introducción

Las caídas se definen como acontecimientos involuntarios que hacen perder el equilibrio y dar con el cuerpo en tierra u otra superficie firme que lo detenga. Según datos de la OMS son la segunda causa mundial de muerte por lesiones accidentales o no intencionales (WHO, 2012).

Una de cada tres personas mayores de 65 años se cae una o más veces cada año (Tinetti, 1988). Estos datos aumentan en personas que sufren algún tipo de enfermedad, tales como los supervivientes de un ictus, en los cuales el riesgo de caída se eleva entre el 43 y 70% (Hyndman, 2002; Andersson, 2006; Lamb, 2003; Watanabe, 2005), las personas con esclerosis múltiple que llegan al 50% (Cameron, People with multiple sclerosis use many fall prevention strategies but still fall frequently., 2013; Cameron, Predicting Falls in People with Multiple Sclerosis: Fall History Is as Accurate as More Complex Measures., 2013; Finlayson, 2006; Gunn, 2013) o los sujetos que padecen la enfermedad de parkinson, los cuales tienen un riesgo 9 veces mayor de sufrir caídas que sujetos sanos de la misma edad. (Bloem, 2001).

La mayor parte de las caídas ocurren durante actividades dinámicas como los desplazamientos fuera y dentro del hogar, las actividades de aseo, las transferencias, etc (Hyndman D. A., 2003; Cheng-Feng, 2011). Como factores de riesgo encontramos: El envejecimiento y la disminución en la función muscular y en la flexibilidad que se produce con la edad, las alteraciones en las funciones visuales, auditivas y vestibulares, la incontinencia urinaria, la hipotensión ortostática, enfermedades musculoesqueléticas como la osteoartritis, enfermedades neurológicas y los déficits sensoriales, viso-espaciales y afectación cognitiva como importantes factores asociados a caídas (Hyndman D. A., 2002; Lamb, 2003; Cameron, People with multiple sclerosis use many fall prevention strategies but still fall frequently., 2013; Cameron, Predicting Falls in People with Multiple Sclerosis: Fall History Is as Accurate as More Complex Measures., 2013; Finlayson, 2006; Gunn, 2013; Lázaro-del Nogal, 2008; Hyndman D. A., 2003; Weerdesteyn, 2008; Adkin, 2002), el miedo a caerse debido a caídas anteriores o a otros motivos, la depresión o la ansiedad (Bolmont, 2002; Ugur, 2000), reducción de actividad física y su implicación en actividades de la vida diaria (Leipzig, 1999), ingesta farmacológica excesiva o factores ambientales (Cheng-Feng, 2011; Gillespie, 2012; Leipzig, 1999).

Se estima que aproximadamente el 24% de las personas que se caen sufren una lesión física grave que requiere atención médica (Tinetti, 1988), con consecuencias que van desde traumatismos craneocefálicos, lesiones de tejidos blandos hasta fracturas óseas, siendo la fractura de cadera la que se presenta como la de pronóstico más severo (Foster, 1995).

Otra consecuencia de las caídas se establece en el plano emocional, con una respuesta de miedo a caer nuevamente asociada a una pérdida de confianza en sí mismo, lo cual puede llevar a la persona a un aislamiento social (Salvà, 2004) y a una pérdida de independencia en la realización de las actividades de la vida diaria (Watanabe, 2005; Julio, 2011).

Por último, las caídas suponen un elevado coste de salud por hospitalizaciones, cuidados médicos extrahospitalarios, cuidadores, institucionalizaciones, etc.

Por todo lo anteriormente expuesto, se hace fundamental la prevención de las caídas, mediante el control de los factores y poblaciones de riesgo. Las actividades preventivas se pueden clasificar en (Tinetti M. B., 1994):

- Primarias: controlando los factores causales y los factores predisponentes o condicionantes.
- Secundarias: reduciendo la prevalencia de la enfermedad, captando

de manera temprana los casos y controlando a la población afectada para evitar o retardar la aparición de las secuelas.

- Terciarias: previniendo futuras recidivas o reduciendo el impacto físico y psicosocial de éstas tras la instauración de una enfermedad u otro factor de riesgo (Gillespie, 2012).

La evidencia científica muestra que algunos programas específicos de fisioterapia centrados en los déficits en el equilibrio y la marcha pueden ser efectivos para reducir el número de caídas y el miedo, así como, las lesiones derivadas de éstas, en personas que han sobrevivido a un ictus (Hyndman D. A., 2003; Adkin, 2002).

La valoración de los factores de riesgo entre la población en peligro de sufrir caídas junto a un programa de intervención se muestran clave para minimizar las consecuencias tanto físicas como psicológicas y sociales (Gillespie, 2012; Leveille, 2002; Sherrington, 2008).

El *Ai Chi* es una técnica acuática desarrollada en 1993 por Jun Konno y se basa en sus 19 katas que son movimientos continuos, lentos y amplios que forman una secuencia con un progresivo incremento de la dificultad. El *Ai Chi* se centra en la respiración diafragmática, el movimiento de extremidades superiores e inferiores, la estabilidad del tronco, el equilibrio y la coordinación de todos los movimientos del cuerpo.

Justificación

Las caídas son un problema de gran importancia y relevancia pues conllevan no solo un incremento de la incapacidad sino también de la morbilidad y la mortalidad. Provocan complicaciones que incluyen fracturas y temor a caerse, con la consecuente reducción de la actividad y de la independencia entre otras (WHO, 2012; Tinetti M. S., 1988; Hyndman D. A., 2002; Andersson, 2006; Lamb, 2003; Watanabe, 2005; Cameron, People with multiple sclerosis use many fall prevention strategies but still fall frequently., 2013; Cameron, Predicting Falls in People with Multiple Sclerosis: Fall History Is as Accurate as More Complex Measures., 2013; Finlayson, 2006; Gunn, 2013) (Bloem, 2001; Cheng-Feng, 2011; WHO, World Health Organization, 2015; Johnson, 2008; Moreland, 2004). Algunas revisiones sistemáticas realizadas hasta ahora sobre la prevención de caídas señalan que el ejercicio físico, sobre todo con entrenamiento del equilibrio, es eficaz para disminuir el riesgo de caída (Gillespie, 2012; Sherrington, 2008).

Estas intervenciones no sólo mejorarán las capacidades físicas y reducirán la incidencia de caídas, sino que también reforzarán la seguridad en sí mismos y en su capacidad de realizar de manera dependiente las tareas de la vida diaria.

Gillespie (Gillespie, 2012) y Sherrington (Sherrington, 2008) concluyeron que uno de los programas que podía prevenir con éxito las caídas era el Tai Chi. Dadas las similitudes entre el Ai Chi y el Tai Chi, se podría pensar en una asociación entre los resultados de la investigación sobre este último. Devereux y cols. (Devereux, 2005) desarrollaron una investigación basada en los ejercicios de Tai Chi adaptados al entorno acuático y observaron mejoras significativas en el grupo experimental en el equilibrio dinámico.

Marinho-Buzelli (Marinho-Buzelli, 2015) realizó en 2014 una revisión sistemática en la que afirmaba que existía amplia evidencia científica que demostrase que la terapia acuática mejoraba el equilibrio en personas con alteraciones neurológicas. Las variables de los ejercicios de equilibrio que habitualmente representan un reto para las personas incluyen los movimientos del centro de masa, el uso de miembros superiores con mínimo apoyo, el equilibrio sobre una base estrecha o la capacidad de dar pasos laterales (Johnson, 2008; King, 2008).

En el *Ai chi* no se usan las manos para el apoyo, además el centro de

masas se mueve en muchos de los movimientos y se usa una base estrecha en la mayoría de las posiciones. Por otro lado, se lleva a cabo en un contexto acuático en el que la viscosidad inherente del agua sirve como apoyo postural, promoviendo la confianza y reduciendo el miedo a caerse, entre otros beneficios del medio.

Debido al alto impacto de las caídas en la actualidad, hemos decidido realizar una revisión sistemática de artículos que utilicen esta técnica para entrenar el equilibrio y disminuir el riesgo de caída.

El objetivo de este estudio es valorar los efectos de una intervención basada en la técnica de terapia acuática *Ai Chi* en el tratamiento del equilibrio en personas con riesgo de sufrir caídas, así como los efectos en la funcionalidad y en la sensación de dolor de éstas.

Método

Búsqueda documental

El tipo de estudio elegido ha sido una revisión sistemática siguiendo la propuesta de la declaración PRISMA (Urrútia, 2010) que detalla aspectos clave sobre la metodología y la conducción de revisiones sistemáticas, con el fin de conseguir un texto claro y transparente.

Para la realización de esta revisión sistemática se han consultado las siguientes fuentes de información: *Pubmed*, *EBSCOHost*, *ISI Web of Knowledge*, *OVID* y *Teseo*, siendo el límite temporal de la búsqueda los meses comprendidos entre marzo y abril de 2016.

La ecuación de búsqueda se ha basado en relacionar la técnica *Ai Chi* con la variable de estudio equilibrio. De este modo, los descriptores utilizados han sido: “*Ai chi*” y “*balance*”. Combinamos los dos descriptores mediante el operador booleano “AND”. En todas las bases de datos se ha realizado una búsqueda avanzada salvo en *Teseo* que hemos realizado una búsqueda simple utilizando solamente el descriptor “*Ai chi*”. En la base de datos “*EBSCOHost*” limitamos los resultados con los campos “*abstract*” y “*tittle*” para conseguir una búsqueda más específica. En la Tabla 1 podemos ver la estrategia de búsqueda y límites de cada fuente.

Además, también revisamos manualmente las referencias bibliográficas de interés de los artículos encontrados en la búsqueda de las bases de datos.

Tabla 1. Estrategia de búsqueda de las bases de datos.

Fuente	Ecuación	Límites
Pubmed	“ai chi” AND “balance”	-
EBSCOHost	“ai chi” AND “balance”	abstract, tittle
ISI Web	“ai chi” AND “balance”	-
OVID	“ai chi” AND “balance”	-
Teseo	ai chi	-

Como criterios de selección, se aceptaron artículos en inglés, castellano y portugués. Incluimos todo tipo de artículo científico (experimentales, sin grupo control, descriptivos y tesis doctorales) pues se han considerado de relevancia clínica teniendo en cuenta la reducida cantidad de ensayos controlados aleatorizados encontrados sobre el *Ai Chi*. Como condición indispensable sólo incluimos aquellos artículos en los que se empleara la técnica del *Ai Chi* de manera principal en el protocolo de rehabilitación. Además, debería aparecer durante todas las sesiones de la intervención terapéutica (excluyendo las de valoración). Por otro lado, los artículos debían contemplar el equilibrio y valorarlo antes y después de la intervención.

Además, los participantes del estudio del artículo debían haber sufrido caídas con anterioridad, sufrir un déficit en el equilibrio demostrable a

través de alguna prueba de valoración o formar parte de un grupo de población susceptible a sufrir caídas por cumplir alguno de los factores de riesgo (enfermedad neurológica, persona mayor, etc).

Se consideró aquellos estudios que valorasen el equilibrio (estático y/o dinámico) mediante tests validados para ello, escalas específicas de una enfermedad o pruebas visuales. También se consideraron aquellos artículos que además del equilibrio valorasen la calidad de vida, la funcionalidad o el dolor.

No se aceptaron artículos que no aportasen información de carácter científico (comunicaciones a congresos o pósters) o de los que no se pudiera encontrar el texto completo. Tampoco estudios en los que la intervención terapéutica consistiera en un programa de rehabilitación combinada en seco y en agua.

Procedimiento

Para realizar el proceso metodológico de la revisión, en primer lugar, realizamos el proceso de selección de los artículos según los criterios expuestos. En segundo lugar, evaluamos la calidad metodológica de los artículos. Por último, realizamos la extracción de los datos y la síntesis de los resultados.

Tras la búsqueda realizada y aplicar los criterios de selección, llevamos a cabo un análisis cualitativo mediante el uso de la escala *Jadad* (*Jadad*, 1996; *Manterola*, 2015), para conocer la calidad metodológica de los artículos, y, para conocer el grado de validez interna y externa de éstos, la escala *PEDro* (*Manterola*, 2015; *Maier*, 2003).

Análisis de datos

Por último, realizamos la extracción de los datos y la síntesis de los resultados. Para ello, dos revisores externos analizaron la información contenida en los artículos seleccionados y elaboraron una tabla de resultados con las variables de interés y de estudio de nuestra revisión sistemática (Tabla 4). En caso de existir conflicto de información, un tercer revisor externo ejerció de evaluador de éste para su resolución.

A partir de los artículos seleccionados recogimos las siguientes variables de estudio: autor, año, diseño del estudio, participantes, intervención realizada, resultados y conclusiones del estudio. De forma concreta, analizamos los contenidos de las medidas de resultado obtenidas –de estas variables específicas: equilibrio, funcionalidad, riesgo de caída, dolor y calidad de vida-, el proceso de seguimiento y la existencia de una distribución aleatoria del estudio, siguiendo los criterios de evaluación metodológica de la escala *Jadad*.

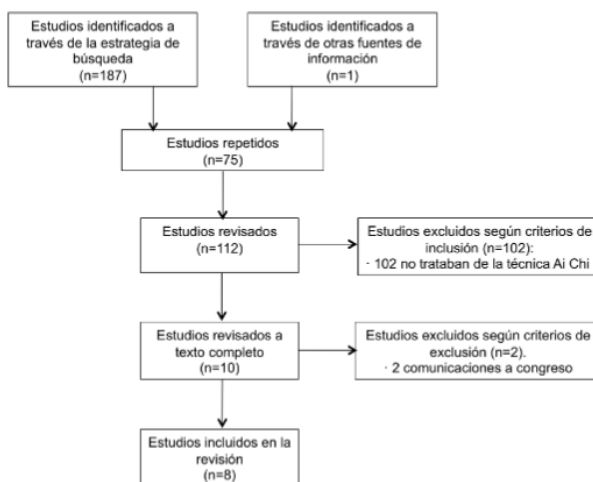
Resultados

La búsqueda inicial en las diferentes fuentes de información nos dio un resultado inicial de 187 artículos (Tabla 2). Durante el proceso de selección, como se muestra en el diagrama de flujo (figura 1), se excluyeron en primer lugar los artículos que estaban repetidos. Seguidamente, revisamos los resultados no duplicados y aplicamos los criterios de inclusión. Nos encontramos con que gran cantidad de los estudios fueron excluidos por estudiar la técnica “*Tai Chi*” y no “*Ai Chi*”. Por último, desecharmos aquellos estudios según los criterios de exclusión, en este caso, dos referencias que no habían sido publicadas como artículos a texto completo sino como pósters en un congreso. El proceso de selección dio un resultado definitivo de siete artículos (*Pérez-de la Cruz*, 2016; *Bayraktar*, 2013; *Noh*, 2008; *Peloso Villegas*, 2014; *Bauer Cunha*, 2010; *Ribeiro Queiroz*, 2007; *Olabe Sánchez*, 2013)

Tabla 2. Resultados de la estrategia de búsqueda.

Fuentes documentales	Resultados inicial
Pubmed	5
EBSCOHost	129
ISI Web	42
OVID	10
Teseo	1
TOTAL	187

Tras la búsqueda manual de las referencias bibliográficas de los estudios incluidos en nuestra revisión (Pérez-de la Cruz, 2016; Bayraktar, 2013; Noh, 2008; Peloso Villegas, 2014; Bauer Cunha, 2010; Ribeiro Queiroz, 2007; Olabe Sánchez, 2013), encontramos en dos de las referencias (Bayraktar, 2013; Olabe Sánchez, 2013), un artículo (Castro-Sánchez)(49) que cumplía los criterios de selección y que se incorporó a las citas de nuestra revisión dando un resultado final de ocho artículos.

Figura 1. Diagrama de flujo de la revisión sistemática.

En relación a los tipos de estudio incluidos en nuestra revisión sistemática, nos encontramos con que dos eran ensayos clínicos controlados aleatorios (Noh, 2008; Castro-Sánchez), dos ensayos clínicos controlados no aleatorios (Bayraktar, 2013; Peloso Villegas, 2014), tres ensayos clínicos no controlados (Pérez-de la Cruz, 2016; Bauer Cunha, 2010; Ribeiro Queiroz, 2007) y una tesis doctoral que llevó a cabo un estudio con metodología de ensayo clínico controlado aleatorio (Olabe Sánchez, 2013).

Para la valoración de la evidencia científica, hemos aplicado la escala propuesta por Jadad et al. (Jadad, 1996; Manterola, 2015) que está validada para evaluar la metodología de los ensayos clínicos controlados aleatorios y para conocer la validez interna y externa de los estudios la escala PEDro (Manterola, 2015; Maher, 2003).

La Tabla 4 recoge los datos de los ocho estudios que hemos obtenido tras aplicar los criterios de selección en nuestra estrategia de búsqueda.

El número de participantes osciló entre 10 y 25 sujetos en la mayoría de los estudios, a excepción de Castro y cols. (Castro-Sánchez) que contaron con una muestra de 73 personas y Olabe (Olabe Sánchez, 2013) con 54. En relación a las características de la población hemos encontrado que la mayoría de los estudios presentan edades que se encontraban entre los 49 y los 87 años de los dos sexos (Pérez-de la

Cruz, 2016; Bayraktar, 2013; Peloso Villegas, 2014; Bauer Cunha, 2010; Ribeiro Queiroz, 2007; Olabe Sánchez, 2013), a excepción de un estudio cuyas participantes eran todas de género femenino y tenían entre 27 y 48 años (Noh, 2008) y el estudio de Castro et al. (Castro-Sánchez) que incluye el umbral más amplio de edad (25-75 años).

Tabla 3. Evaluación de la metodología de los ensayos clínicos de la revisión.

	Escala Jadad	Escala PEDro
Bayraktar et al. (Bayraktar, 2013)	1/5	4/10
Noh et al. (Noh, 2008)	2/5	4/10
Peloso-Villegas et al. (Peloso Villegas, 2014)	1/5	4/10
Olabe (Olabe Sánchez, 2013)	5/5	9/10
Castro y cols. (Castro-Sánchez)	2/5	6/10

Respecto a la patología encontrada en los estudios (Tabla 5) observamos que en tres fueron sujetos con enfermedad de Parkinson (Pérez-de la Cruz, 2016; Peloso Villegas, 2014; Ribeiro Queiroz, 2007); dos personas con esclerosis múltiple (Bayraktar, 2013; Castro-Sánchez) y el último, personas que habían sufrido un ictus en fase crónica (Noh, 2008).

Atendiendo a los criterios de inclusión destacar que todos menos uno (Noh, 2008; Castro-Sánchez) señalan como requisito la marcha autónoma o estar apto físicamente (Pérez-de la Cruz, 2016; Bayraktar, 2013; Noh, 2008; Bauer Cunha, 2010; Ribeiro Queiroz, 2007; Olabe Sánchez, 2013). Los criterios de exclusión se basan en las contraindicaciones relativas o absolutas (Pérez-de la Cruz, 2016; Bayraktar, 2013; Noh, 2008; Peloso Villegas, 2014; Bauer Cunha, 2010; Olabe Sánchez, 2013) de la terapia acuática (infecciones, heridas abiertas, problemas cardíacos, insuficiencia renal, hipotensión o hipertensión no controladas, etc), la falta de disponibilidad o compromiso de los sujetos del estudio (Pérez-de la Cruz, 2016; Bauer Cunha, 2010; Ribeiro Queiroz, 2007; Olabe Sánchez, 2013) o la participación en otros programas de rehabilitación (Bayraktar, 2013; Noh, 2008; Peloso Villegas, 2014).

Los tiempos de la intervención fueron un aspecto variable. La duración de los programas oscila entre 10 sesiones (Ribeiro Queiroz, 2007), 14 (Olabe Sánchez, 2013), 16 (Bayraktar, 2013), 20 (Pérez-de la Cruz, 2016) y 24 (Noh, 2008; Peloso Villegas, 2014; Bauer Cunha, 2010; Castro-Sánchez). La mayoría aplicó la intervención 2 veces a la semana (Pérez-de la Cruz, 2016; Bayraktar, 2013; Peloso Villegas, 2014; Bauer Cunha, 2010; Ribeiro Queiroz, 2007), menos Noh y cols. (Noh, 2008) y Castro y cols. (Castro-Sánchez) que lo hicieron 3 veces a la semana. Olabe (Olabe Sánchez, 2013) fue el que más se diferenció del resto y aplicó la intervención de Ai Chi 2 veces al día durante 7 días de manera continuada.

Todos los estudios mostraron un tiempo de intervención entre 30 y 60 minutos (Pérez-de la Cruz, 2016; Bayraktar, 2013; Noh, 2008; Peloso Villegas, 2014; Bauer Cunha, 2010; Ribeiro Queiroz, 2007; Olabe Sánchez, 2013; Castro-Sánchez) de los cuales se dedicó al *Ai Chi* entre 20 minutos (Noh, 2008), 30-35 (Pérez-de la Cruz, 2016; Bayraktar, 2013; Peloso Villegas, 2014; Ribeiro Queiroz, 2007; Olabe Sánchez, 2013) y 40-45 minutos (Bauer Cunha, 2010; Castro-Sánchez). La duración del período de tratamiento fue de 6 semanas (Ribeiro Queiroz, 2007), 8 semanas (Pérez-de la Cruz, 2016; Bayraktar, 2013; Peloso Villegas, 2014) (Bayraktar, 2013) (Noh, 2008) llegando hasta las 12 semanas (Peloso Villegas, 2014; Bauer Cunha, 2010), a excepción del estudio de Olabe (Olabe Sánchez, 2013) que se llevó a cabo en 12 días.

Tabla 4. Resultados de los estudios de la revisión sistemática.

Autor	Diseño y evaluación	Resultados
Pérez-de la Cruz y cols. (Pérez-de la Cruz, 2016).	<p>Estudio de casos</p> <p>Población: 15 enfermos de Parkinson (edad 54-81): 6 hombres y 9 mujeres.</p> <p>Criterios de inclusión: diagnosticados de EP en estadíos 1-3 (Hoehn and Yahr Scale), 6 meses desde el diagnóstico, mayor 40 años, no demencia, no alteración reflejos posturales, deambulación independiente, no contraindicación médica, medicación anti-Parkinson estable.</p> <p>Criterios de exclusión: falta de compromiso, no comprensión de órdenes verbales, patología cardíaca, ginecológica, dermatológica, incontinencia y lesiones articulares y/o musculares que impidiesen marcha autónoma.</p> <p>Intervención Duración: 20 sesiones, 2 veces/semana durante 10 semanas.</p> <p>Tratamiento: sesiones grupales de 45 minutos; 30 minutos de Ai Chi y 15 minutos de calentamiento y relajación final. Se realizaron los 19 katas posibles.</p> <p>Entorno: piscina adaptada de 110 cm de profundidad; Tª agua 30°.</p> <p>Evaluación Evaluación pre y post intervención y un mes después.</p> <p>Dolor (Escala analógica visual), equilibrio y marcha (Timetri y test Get up and Go).</p>	<p>Diferencias significativas en dolor (diferencia de 5,2 puntos de media entre valoración inicial y final); en equilibrio diferencias significativas en el test Timetri y Get Up and Go (diferencia mínimo detectable de 3,05 segundos menos entre pre y post).</p>
Noh y cols. (Noh, 2008)	<p>Ensayo clínico controlado aleatorio</p> <p>Población: 25 sujetos con hemiparesia tras sufrir un ictus. Grupo experimental (inicio-13, final 10) y grupo control (inicio-12, final 10). Criterios de inclusión: ictus hace 6 meses o más, hemiparesia secundaria al ictus, marcha autónoma, medicación estable, no antecedentes de infarto de miocardio, no tener problemas musculares por causa ajena al ictus.</p> <p>Criterios de exclusión: hipertensión no controlada, arritmia e inestabilidad cardiovascular.</p> <p>Intervención Duración: 24 sesiones, 3 veces/semana durante 8 semanas. Tratamiento: Grupo experimental sesiones por parejas de 1 hora, 10 minutos de calentamiento, 20 minutos de método Halliwick (control de las rotaciones sagital, transversal y combinada), 20 minutos de Ai Chi (2 movimientos) y 10 minutos finales de relajación. Grupo control programa 1 hora de ejercicios en gimnasio (calentamiento, fuerza de extremidades superiores e inferiores y entrenamiento de la marcha).</p> <p>Entorno: grupo experimental piscina temperatura 34°C.</p> <p>Equilibrio (Berg Scale y Weight-bearing ability), marcha (Modified Motor Assessment Scale) y fuerza (dispositivo isocinético)</p>	<p>Los resultados en Berg Scale, Weight-bearing ability y fuerza de flexores de rodilla fueron significativamente mayores en el grupo experimental. Los resultados en la Modified Motor Assessment Scale y la fuerza de extensores de rodilla y tronco mejoraron en los dos grupos sin diferencias significativas entre ambos.</p> <p>Calidad 2/5 escala de Jadad y 4/10 escala PEDro.</p>
Pelloso Villegas y cols. (Peloso Villegas, 2014)	<p>Ensayo clínico controlado</p> <p>Participantes Población: 15 personas con enfermedad de Parkinson (edad 49-87). Grupo experimental (8) y grupo control (7).</p> <p>Criterios de inclusión: estadíos II a III en Hoehn & Yahr scale, preservar funciones cognitivas, tener permiso médico.</p> <p>Criterios de exclusión: incontinencia, insuficiencia cardíaca, heridas abiertas, problemas cutáneos contagiosos, infecciones, aquellos que participasen en otros programas y que padeciesen otras alteraciones neurológicas.</p> <p>Intervención Duración: 12 semanas. Tratamiento: grupo experimental sesiones grupales 2 veces/semana de 35 minutos de método Ai Chi. Se realizaron 9 katas. Grupo control sin intervención.</p> <p>Entorno: piscina temperatura 32-33°C, fondo musical relajante.</p> <p>Evaluación Funcionalidad (Unified Parkinson's Disease Rating Scale, UPDRS), calidad de vida (39-Item Parkinson's Disease Questionnaire) y postura (postural assessment software SAPO).</p>	<p>Mejoras significativas grupo experimental respecto control en UPDRS (en ítems de actividades de la vida diaria y examen motor). No cambios significativos en calidad de vida y postura.</p> <p>Calidad 1/5 escala de Jadad y 4/10 escala PEDro.</p>
Bauer y cols. (Bauer Cunha, 2010)	<p>Estudio de casos</p> <p>Participantes Población: 20 personas mayores (edad media 68,9 +/- 7,4), 8 hombres y 12 mujeres.</p> <p>Criterios de inclusión: edad superior 60 años, marcha y AVD autónomas, ausencia de contraindicación médica y no formar parte de otro programa de fisioterapia o actividad física.</p> <p>Criterios de exclusión: incontinencia, insuficiencia renal, heridas abiertas, problemas cutáneos contagiosos, infecciones, sondas, trombos vasculares, insuficiencia cardíaca, presión arterial no controlada, disnea y faltar más de tres veces durante el estudio.</p> <p>Intervención Duración: 24 sesiones, 2 veces/semana durante 12 semanas.</p> <p>Tratamiento: sesiones grupales de 45 minutos de método Ai Chi (9 movimientos).</p> <p>Entorno: piscina temperatura 33-34°C.</p> <p>Evaluación Medida de Independencia Funcional (MIF), equilibrio (Escala de Berg) y calidad de vida (SF36).</p>	<p>Mejoras significativas relacionadas con el equilibrio. No diferencias significativas en MIF ni SF36.</p>
Ribeiro y cols. (Ribeiro Queiroz, 2007)	<p>Estudio de casos</p> <p>Participantes Población: 10 sujetos con EP (edad 50-80), 6 hombres y 4 mujeres.</p> <p>Criterios de inclusión: estar apto físicamente, buena salud mental y tiempo libre para adaptarse a los horarios.</p> <p>Intervención Duración: 6 semanas. 10 sesiones (2 veces/semana) + 2 sesiones de valoración (inicial y final).</p> <p>Tratamiento: sesiones grupales de 50 minutos de duración (10 minutos de calentamiento, 30 minutos de 9 movimientos de Ai Chi y 10 minutos de relajación).</p> <p>Entorno: piscina temperatura 32-34°C y fondo musical relajante.</p> <p>Evaluación Depresión (Escala Geriátrica de Depresión), examen motor usando video (temblor, rigidez, coordinación, equilibrio dinámico y estático, marcha, temblor en reposo, estabilidad postural y bradicinesia), calidad de vida (SF36).</p>	<p>Mejoras significativas relacionadas con la depresión, el temblor, el equilibrio, la marcha, la bradicinesia y la calidad de vida (aspecto emocional y social).</p>
Olabe (Olabe Sánchez, 2013)	<p>Ensayo clínico aleatorio</p> <p>Participantes Población: 54 personas mayores que presentaban alteración del equilibrio. Grupo experimental (24) y grupo control (30). Criterios de inclusión: persona que fuera a realizar tratamiento termal, edad entre 60-85 años, alteración del equilibrio demostrada por los test (TUG>10"), altura igual o superior a 155cm.</p> <p>Criterios de exclusión: contraindicación a tratamiento en agua, incapacidad de realizar movimientos independientes y ausencia de seguimiento del programa.</p> <p>Intervención Duración: 14 sesiones, 2 veces/día durante 7 días.</p> <p>Tratamiento: Grupo experimental tratamiento termal más programa acuático basado en 30 minutos de Ai Chi (19 movimientos). Grupo control tratamiento termal.</p> <p>Entorno: balneario con aguas mineralizantes; grupo experimental piscina temperatura 34°C.</p> <p>Evaluación Equilibrio (Timed Up and Go), movilidad articular (test Distancia Dedos-Suelo) y dolor (escala visual analógica de intensidad).</p>	<p>No existen diferencias estadísticamente significativas en las mejoras del grupo experimental respecto al control. El grupo experimental mejoró 3,05 segundos de media (de 13,057 a 10,002). También se produjeron mejoras significativas en el grupo experimental en el test de movilidad articular y en el dolor. No aparecen diferencias significativas entre los grupos.</p> <p>Calidad 5/5 escala de Jadad y 9/10 escala PEDro.</p>
Castro y cols. (Castro-Sánchez).	<p>Ensayo clínico controlado aleatorio</p> <p>Participantes Población: 73 sujetos con esclerosis múltiple. Grupo experimental (n=inicio 36 y final 35) y grupo control (n=inicio 37, final 35).</p> <p>Criterios de inclusión: edad entre 18-75 años, VAS>4, EDSS<7.5. Criterios de exclusión: otros tratamientos</p> <p>Intervención Duración: 24 sesiones, 3 veces/semana durante 8 semanas.</p> <p>Tratamiento: Grupo experimental sesiones grupales de 1 hora de duración, 10 minutos iniciales y finales de relajación y 40 minutos de Ai Chi (16 movimientos). Grupo control mismo programa de ejercicios de relajación en gimnasio (respiraciones abdominales con ejercicios de contracción- relajación en musculatura de cuello, brazos y piernas).</p> <p>Entorno: grupo experimental piscina Tª 36°C, fondo musical relajante.</p> <p>Evaluación Evaluación pre, post programa, a las 4 y 10 semanas.</p> <p>Dolor (Visual Analogue Scale, VAS; Pain Rating Index, PRI), impacto enfermedad (Multiple Sclerosis Impact Scale-29), fatiga (Fatigue Severity Scale), depresión (Beck's Depression Inventory) y funcionalidad (Barthel Index).</p>	<p>Grupo experimental mejoras significativas en dolor (VAS) durante 10 semanas y en escalas que valoraron fatiga, discapacidad, depresión y autonomía.</p> <p>Calidad 2/5 escala de Jadad y 6/10 escala PEDro.</p>

Puesto que en todos los estudios de nuestra revisión se produjo una mejora significativa en las pruebas que valoraron el equilibrio resulta difícil establecer un protocolo de número de sesiones y duración de las mismas que resulte más efectivo.

Atendiendo a las características de la intervención sólo dos estudios

aplicaron únicamente la técnica de *Ai Chi* (Peloso Villegas, 2014; Bauer Cunha, 2010; Olabe Sánchez, 2013), el resto dedicaron parte del tiempo a un calentamiento inicial y una relajación final (Pérez-de la Cruz, 2016; Bayraktar, 2013; Noh, 2008; Ribeiro Queiroz, 2007; Castro-Sánchez). Además, Noh y cols. (Noh, 2008) introdujeron en su intervención 20 minutos de tratamiento basados en el método *Halliwick*. Olabe (Olabe

Sánchez, 2013) incluyó un tratamiento hidrotermal con aguas mineromedicinales.

Respecto a la aplicación de la técnica del Ai Chi solo los estudios de Pérez-de la Cruz (Pérez-de la Cruz, 2016) y Olabe (Olabe Sánchez, 2013) realizaron los 19 movimientos que conforman la secuencia completa de la técnica. Bayraktar et al. (Bayraktar, 2013) y Castro et al. (Castro-Sánchez) eligieron 16 de los movimientos mientras que las investigaciones de Pelloso Villegas (Pelloso Villegas, 2014), Bauer (Bauer Cunha, 2010) y Ribeiro (Ribeiro Queiroz, 2007) coincidieron en seleccionar los mismos 9 katas de los 19 posibles; Noh y colaboradores (Noh, 2008) sólo realizaron 2 movimientos. Todos los estudios especificaron qué movimientos llevaron a cabo.

Respecto a las características de la aplicación, los tres estudios que realizaron 9 katas (Pelloso Villegas, 2014; Bauer Cunha, 2010; Ribeiro Queiroz, 2007) también coinciden en realizar 5 repeticiones de cada movimiento y después la secuencia completa; el resto no especifica este dato. Otros artículos que no han formado parte de nuestra revisión pero que emplearon el *Ai Chi* en su tratamiento escogieron 10 movimientos (Pérez-De la Cruz, 2015; Bauer Cunha M. L., 2000) o 16 movimientos (Calandre). Todos los estudios obtuvieron resultados positivos en su revisión, por lo que no parece que sea necesario aplicar la secuencia completa sino adaptarla a las condiciones de nuestros pacientes o a los objetivos planteados.

Características como la temperatura del agua pueden influir en los efectos terapéuticos (Güeita, 2015). La mayoría de los estudios emplearon una temperatura entre los 32-34° C (Noh, 2008) (Pelloso Villegas, 2014) (Bauer Cunha M. C., 2010) (Ribeiro Queiroz, 2007) (Olabe Sánchez, 2013). Como se ha demostrado en otras investigaciones (Marinho-Buzelli, 2015) el agua caliente pudo haber tenido un efecto en algunos de los síntomas motores, tales como la rigidez, la espasticidad, el dolor o la inestabilidad postural, lo que habría facilitado el aumento de la amplitud de movimiento.

Respecto a las medidas de evaluación (tabla 5), todos los artículos valoraron el equilibrio (Pérez-de la Cruz, 2016; Bayraktar, 2013; Noh,

2008; Pelloso Villegas, 2014; Bauer Cunha M. C., 2010; Ribeiro Queiroz, 2007; Olabe Sánchez, 2013; Castro-Sánchez), utilizando para ello distintas pruebas validadas y específicas. Además, algunos artículos evaluaron aspectos específicos de la patología de su estudio y en otros se tuvieron en cuenta otras variables como el dolor (Pérez-de la Cruz, 2016; Olabe Sánchez, 2013; Castro-Sánchez), la fuerza (Bayraktar, 2013; Noh, 2008), la fatiga (Bayraktar, 2013; Castro-Sánchez), calidad de vida (Pelloso Villegas, 2014; Bauer Cunha M. C., 2010; Ribeiro Queiroz, 2007), la postura (Pelloso Villegas, 2014) y la movilidad articular (Olabe Sánchez, 2013).

A continuación, se muestra una tabla que recoge todas las variables de estudio de los artículos encontrados.

Discusión

En general, todos los estudios (Pérez-de la Cruz, 2016; Bayraktar, 2013; Noh, 2008; Pelloso Villegas, 2014; Bauer Cunha M. C., 2010; Ribeiro Queiroz, 2007; Olabe Sánchez, 2013; Castro-Sánchez) obtuvieron mejoras estadísticamente significativas en el equilibrio de los sujetos que realizaron el *Ai Chi*.

El realizar una actividad en el agua supone, debido a las características del medio, que además de nuestro objetivo principal estaremos produciendo otros efectos de manera indirecta (Güeita, 2015). El equilibrio está relacionado con la función de las extremidades inferiores, incluidas la fuerza, los rangos articulares y el dolor por lo que parece que mejorar estos factores también contribuye a disminuir el riesgo de caídas (Landínez, 2012).

Los grupos de investigación de Pérez-de la Cruz (Pérez-de la Cruz, 2016), Olabe (Olabe Sánchez, 2013) y Castro (Castro-Sánchez) fueron los únicos que contemplaron el dolor en su evaluación. Pérez-de la Cruz (Pérez-de la Cruz, 2016) tras la aplicación del *Ai Chi* observó una disminución en su valoración de 1'2 puntos entre la valoración inicial y la final (4 semanas después de acabada la intervención).

Otros estudios han contemplado los efectos del *Ai Chi* sobre el dolor en

Tabla 5. Resumen patología y variables contempladas en los estudios de nuestra revisión.

	Pérez-de la Cruz y cols. (Pérez-de la Cruz, 2016)	Ribeiro y cols. (Ribeiro Queiroz, 2007)	Bauer y cols. (Bauer Cunha, 2010)	Bayraktar y cols. (Bayraktar, 2013)	Noh y cols. (Noh, 2008)	Pelloso Villegas y cols. (Pelloso Villegas, 2014)	Olabe (Olabe Sánchez, 2013)	Castro y cols. (Castro-Sánchez)
Patología	Enfermedad de Parkinson	Parkinson	Personas mayores	Esclerosis múltiple	Hemiparesia tras ictus	Parkinson	Personas mayores	Esclerosis múltiple
Equilibrio	Tinetti TUG	Examen motor vídeo	Berg Scale	DLST TUG	Berg Scale WBA	UPDRS (*)	TUG	Barthel (*) MSIS-29 (*)
Riesgo de caídas inicial	TUG=11.07+ Tinetti=19.73	NV	Berg=51	DLST=30''+ TUG=6.31''	Berg= 43.3	NV	TUG=13.05'' +	NV
Riesgo de caídas final	TUG=9.20 TUG ₂ =8.67 Tinetti=21.40 Tinetti ₂ =22.27	NV	Berg=54	LST=57,8''+ TUG=6.21''	Berg= 50.9	NV	TUG=10.002''+	NV
Calidad de vida	NV	SF36	SF36	FSS (*)	NV	PDQ-39	NV	MFIS (*) FSS (*)
Funcionalidad	NV	NV	MIF	FSS (*)	NV	UPDRS	NV	Barthel
Dolor	EVA	NV	NV	NV	NV	NV	EVA	VAS
Otros	-	Depresión	-	Marcha, Fuerza Fatiga	Marcha Fuerza	Postura	movilidad articular	Fatiga, discapacidad y depresión

Nota: GE: grupo experimental; NV: no valora. TUG: Timed up and go test; OLSB: one-leg standing test; WBA: Weight-bearing ability; EVA: Escala visual analógica; VAS: Visual analogue scale; FSS: Fatigue Severity Scale; MFIS: Modified Fatigue Impact Scale; UPDRS: Unified Parkinson's Disease Rating Scale; MSIS-29: Multiple Sclerosis Impact Scale-29; MIF: Medida de Independencia Funcional; PDQ-39: 39-item Parkinson's Disease Questionnaire (*) Test no específicos para la variable de estudio + Riesgo de caídas (87,110-113) 2 Segunda evaluación postintervención.

personas con fibromialgia (Pérez-De la Cruz, 2015; Calandre; Santana, 2010) obteniendo mejoras en la percepción e intensidad del dolor. Los resultados del equipo de Castro-Sánchez (Castro-Sánchez) en el grupo experimental (*Ai Chi*) mostraron una reducción significativa de los niveles de dolor hasta 10 semanas después de finalizada la intervención junto a una disminución de los valores de la escala *Multiple Sclerosis Impact Scale-29* (Hobart, 2001) en el apartado físico.

El dolor puede actuar como un distractor que interviendría en la actividad cognitiva necesaria para prevenir caídas o como un causante del inmovilismo y la pérdida de actividad física, que favorece la pérdida de equilibrio (Castro-Sánchez).

Consideramos importante destacar que sólo los grupos de Pérez-de la Cruz (Pérez-de la Cruz, 2016) y Castro (Castro-Sánchez) valoraron nuevamente a los usuarios semanas después de haber concluido el programa para conocer si se mantenían en el tiempo los resultados conseguidos. Por ello, no disponemos de información suficiente para conocer los efectos a largo plazo de una intervención de *Ai Chi* sobre el equilibrio u otras variables.

En el estudio de Pérez-de la Cruz (Pérez-de la Cruz, 2016), 4 semanas después de la intervención, los sujetos de estudio mantenían mejoras significativas respecto a la valoración inicial en el dolor y el equilibrio. Castro (Castro-Sánchez), encontró diferencias significativas en la percepción del dolor y en los síntomas físicos 4 y 10 semanas después de finalizado el tratamiento. En otra investigación que valoró los efectos del *Ai Chi* en personas con fibromialgia (Calandre) 4 y 12 semanas después de transcurrido el programa de intervención, encontramos efectos a largo plazo en la percepción del dolor y la calidad de vida.

Por último, señalar que en ninguno de los estudios que han formado parte de nuestra revisión sistemática (Pérez-de la Cruz, 2016; Bayraktar, 2013; Noh, 2008; Pelloso Villegas, 2014; Bauer Cunha M. C., 2010; Ribeiro Queiroz, 2007; Olabe Sánchez, 2013; Castro-Sánchez), se menciona algún efecto adverso, complicación o empeoramiento de la sintomatología de los sujetos tras la realización de una intervención basada en la técnica *Ai Chi*.

El objetivo de esta revisión sistemática ha sido analizar los efectos de un programa de *Ai Chi* sobre el equilibrio. Diferentes estudios (Gillespie, 2012; Adkin, 2002; Sherrington, 2008; Lambeck, 2013; Wolf, 1993) han demostrado que los programas de entrenamiento basados en los déficits de equilibrio, la marcha o la fuerza pueden ser efectivos en la reducción del riesgo de caídas en personas mayores o que sufren una enfermedad neuromusculosquelética, incluso en periodos crónicos.

En nuestra revisión no hemos aceptado estudios que llevasen a cabo un tratamiento combinado en tierra y en agua pues se quería conocer los efectos específicos de esta técnica que es realizada en el medio acuático y así, poder conocer si sus efectos están relacionados con el medio. El hecho de combinar ambos tratamientos dificulta interpretar los resultados y conocer qué parte del tratamiento ha causado el efecto final.

De los cinco estudios controlados de nuestra revisión sistemática, cuatro llevaron a cabo una intervención en el grupo control (Bayraktar, 2013; Noh, 2008). El programa propuesto en estos fue una serie de actividades poco detalladas como ejercicios respiratorios y abdominales (Bayraktar, 2013; Castro-Sánchez), de fuerza y marcha en un gimnasio (Noh, 2008) o de curas hidrotermales (Olabe Sánchez, 2013) que no incluyeron en ninguno de los casos entrenamiento específico del equilibrio.

La literatura de esta revisión sistemática (Pérez-de la Cruz, 2016; Bayraktar, 2013; Noh, 2008; Pelloso Villegas, 2014; Bauer Cunha M. C., 2010; Ribeiro Queiroz, 2007; Olabe Sánchez, 2013; Castro-Sánchez)

demuestra que existe una relación significativa entre la realización de un programa de terapia acuática basado en la técnica *Ai Chi* y la mejora del equilibrio en diferentes grupos de población (personas mayores, enfermos diagnosticados de Parkinson, esclerosis múltiple y personas que han sufrido un ictus). En los cinco estudios controlados el grupo que realizó el programa de *Ai Chi* obtuvo mejoras significativas en el equilibrio respecto al grupo control.

Estos datos coinciden con el estudio de Teixeira (Teixeira, 2011) que sugiere que un programa de *Ai Chi* conduce a un incremento clínicamente relevante tanto del equilibrio estático como del dinámico en personas mayores, en comparación con el cuidado habitual. El grupo de *Ai Chi* mantuvo el mismo nivel de miedo a la caída, mientras que los participantes del grupo control incrementaron su temor durante el periodo que duró la investigación.

El *Ai Chi*, además de aprovecharse de las reacciones que surgen de la inestabilidad propia del medio acuático, sigue algunas de las recomendaciones propuestas por Sherrington (Sherrington, 2008) para el entrenamiento del equilibrio. Estas son la frecuente traslación del centro de gravedad, las adaptaciones para disminuir la base de apoyo o el hecho de no usar las manos para estabilizar la postura. Los patrones de movimiento continuos, lentos y amplios que confirman los 19 katas del *Ai Chi* obligan a un ajuste postural permanente (Teixeira, 2011).

Podemos considerar el *Ai Chi* una herramienta útil para entrenar las capacidades físicas de equilibrio y movilidad en aquellas personas que presenten cierta autonomía funcional, es decir, que mantengan la posición vertical en el agua, pero que presenten riesgo de sufrir caídas. También puede ser utilizado en programas de prevención en población susceptible de sufrir alguna caída, como son las personas mayores.

Sin embargo, debemos ser cautos con estos resultados, debido a la escasez de evidencia científica y a su baja calidad metodológica de la misma, lo que supone la principal limitación de este estudio.

Dicha escasez de evidencia impide generalizar los resultados en las diferentes circunstancias de salud que se encontraban los sujetos de los estudios. Son necesarios más estudios para saber si el *Ai Chi* es una herramienta eficaz para la mejora del equilibrio en todas las enfermedades o estados de salud que cursen con alteraciones del equilibrio, así como, si los efectos son igual de beneficiosos en unos grupos de población que en otros.

Conclusión

Un programa basado en la técnica de terapia acuática *Ai Chi* es efectivo como medida de tratamiento para mejorar el equilibrio en personas que se encuentran en riesgo de sufrir una caída. Por otra parte, el *Ai Chi* presenta efectos terapéuticos tanto en la funcionalidad como en la disminución de la percepción e intensidad del dolor, incluso semanas después de finalizada la intervención.

Contribución e implicaciones prácticas

En todos los estudios en los que se utilizó una escala específica para la evaluación del equilibrio, mejoraron los resultados de estas escalas tras la realización del *Ai Chi*. Estos cambios acompañaron de una disminución del riesgo de caídas, según los parámetros de las escalas. No conocemos exactamente cuales son los cambios que se producen en el equilibrio tras una intervención de *Ai Chi* pues los estudios de nuestra revisión sólo contemplan los resultados globales de las pruebas que usaron para valorar el equilibrio.

Los resultados de las escalas que han valorado la funcionalidad sugieren un aumento de la independencia en aquellas personas que presentan dificultades en su autonomía tras una intervención basada en el *Ai Chi*.

Agradecimientos

Al equipo de trabajo y a los revisores externos de la revisión.

Referencias

- Adkin, A. F., Frank, J. S., Carpenter, M. G., & Peysar, G. W. (2002). Fear of falling modifies anticipatory postural control. *Experimental Brain Research*, 143(2):160-170.
- Andersson, A. K. (2006). AndeHow to identify potential fallers in a stroke unit: validity indexes of 4 test methods. *Journal of Rehabilitation Medicine*, 186-191.
- Bauer Cunha, M. C. (2010). Ai Chi: efeitos do relaxamento acuático no desempenho funcional e qualidade de vida em idosos. *Fisioterapia em movimento*, 409-417.
- Bauer Cunha, M. L. (2000). Relaxamento aquático em piscina aquecida, realizado através do método Ai Chi: nova abordagem hidroterapêutica para pacientes portadores de doenças neuromusculares. *Revista Neurociências*, 46-49.
- Bayraktar, D. G.-G.-C. (2013). Effects of Ai-Chi on balance, functional mobility, strength and fatigue in patients with multiple sclerosis: A pilot study. *Neurorehabilitation.*, 431-437.
- Bloem, B. G. (2001). Prospective assessment of falls in Parkinson's disease. *Journal of Neurology*, 950-958.
- Bolmont, B. G. (2002). Mood states and anxiety influence abilities to maintain balance control in healthy human subjects. *Neuroscience Letters*, 96-100.
- Calandre, E. R.-C.-V.-R. (2009). Effects of pool-based exercise in fibromyalgia symptomatology and sleep quality: a prospective randomized comparison between stretching and Ai Chi. *Clinical and Experimental Rheumatology*, 27(5 Suppl 56), S21-8.
- Cameron, M. A. (2013). People with multiple sclerosis use many fall prevention strategies but still fall frequently. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 1562-1566.
- Cameron, M. A. (2013). Predicting Falls in People with Multiple Sclerosis: Fall History Is as Accurate as More Complex Measures. *Multiple Sclerosis Journal*, 7.
- Castro-Sánchez, A. M.-P.-H.-M.-L. (2012). Hydrotherapy for the treatment of pain in people with multiple sclerosis: a randomized controlled trial. *Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine*, 473963.
- Cheng-Feng, L. C.-L.-C.-J.-Y.-C. (2011). Postural control while dressing on two surfaces in the elderly. *Age*, 187-196.
- Devereux, K. R. (2005). Effects of a water-based program on women 65 years and over: a randomized controlled trial. *Australian Journal of Physiotherapy*, 102-108.
- Finlayson, M. P. (2006). Risk factors for falling among people aged 45 to 90 years with multiple sclerosis. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 1274-1279.
- Foster, A. Y. (1995). Incidence and consequence of falls due to stroke: a systematic inquiry. *BMJ*, 83-86.
- Gillespie, L. R. (2012). Interventions for preventing falls in older people living in the community. *Cochrane Database Syst Rev*, 12(9), CD007146
- Güeita, R. A. (2015). *Principios básicos y fundamentos de la terapia acuática. Terapia acuática. Abordajes desde la fisioterapia y la terapia ocupacional*. Barcelona: Elsevier.
- Gunn, H. C. (2013). Risk factors for falls in multiple sclerosis: an observational study. *Multiple Sclerosis Journal*, 1913-22.
- Hobart, J. L. (2001). The multiple sclerosis impact scale (MSIS-29): a new patient-based outcome measure". *Brain.*, 962-973.
- Hyndman, D. A. (2002). Fall events among people with stroke living in the community: circumstances of falls and characteristics of fallers. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 165-170.
- Hyndman, D. A. (2003). People with stroke living in the community: Attention deficits, balance, ADL ability and falls. *Disability and Rehabilitation*, 817-822.
- Jadad, A. M. (1996). Assessing the quality of reports of randomized clinical trials: is blinding necessary? *Control Clinical Trials*, 1-12.
- Johnson, M. M. (2008). Lateral balance factors predict future falls in community-living older adults. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 1708-1713.
- Julio, V. V. (2011). Niveles de atención, de prevención y atención primaria de salud. *Archivos de Medicina Interna*, 11-14.
- King, L. H. (2008). Lateral stepping for postural correction in Parkinson's disease. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 492-499.
- Lamb, S. F. (2003). Risk factors for falling in home-dwelling older women with stroke: the Women's Health and Aging Study. *Stroke. Women's Health and Aging Study*, 494-501.
- Lambeck, J. P. (2013). The influence on balance and fear of falling among older adults: a randomized clinical trial. *Turkish Journal of Physical Medicine and Rehabilitation*, 90.
- Landínez, N. C. (2012). Proceso de envejecimiento, ejercicio y fisioterapia. *Revista Cubana de Salud Pública*, 562-580.
- Lázaro-del Nogal, M. L.-G.-C. (2008). Características de las caídas de causa neurológica en ancianos. *Revista de Neurología*, 513-516.
- Leipzig, R. C. (1999). Drugs and falls in older people: a systematic review and meta-analysis: I. Psychotropic drugs. *Journal of the American Geriatrics Society*, 30-9.
- Leveille, S. B.-R. (2002). Musculoskeletal pain and risk for falls in older disabled women living in the community. *Journal of the American Geriatrics Society*, 671-8.
- Maher, C. S. (2003). Reliability of the PEDro scale for rating quality of randomized controlled trials. *Physical Therapy*, 713-721.
- Manterola, C. O. (2015). Estudios experimentales 1ª parte. El ensayo clínico. *International Journal of Morphology*, 342-349.
- Marinho-Buzelli, A. B. (2015). The effects of aquatic therapy on mobility of individuals with neurological diseases: A systematic review. *Clinical Rehabilitation*, 741-751.
- Moreland, J. R. (2004). Muscle weakness and falls in older adults: a systematic review and meta-analysis. *J Am Geriatr Soc.*, 1121-1129.
- Noh, D. L. (2008). The effect of aquatic therapy on postural balance and muscle strength in stroke survivors – a randomized controlled pilot trial. *Clinical Rehabilitation*, 966-976.
- Olabe Sánchez, P. (2013). *Repercusión del Ai Chi en el equilibrio de las personas mayores*. Tesis doctoral. Murcia: Universidad Católica San Antonio .
- Pelloso Villegas, I. I. (2014). Effect of the Ai-Chi method on functional activity, quality of life, and posture in patients with parkinson disease. *Topics in Geriatric Rehabilitation*, 282-289.
- Pérez-de la Cruz, S. G. (2016). Efectos de un programa de prevención de caídas con Ai Chi acuático en pacientes diagnosticados de parkinson. *Neurología*, 176-182.
- Pérez-De la Cruz, S. L. (2015). Efectos de un programa de Ai Chi acuático en pacientes con fibromialgia. Estudio piloto. *Revista de Neurología*, 59-65.
- Ribeiro Queiroz, D. O. (2007). Fisioterapia Aquática: Ai-Chi em pacientes com doença de parkinson. *FisioBrasil*, 38-42.
- Salvà, A. B. (2004). Incidence and consequences of falls among elderly people living in the community. *Medicina Clínica*, 172-176.
- Santana, J. G. (2010). Os efeitos de método Ai Chi em pacientes portadoras da síndrome fibromiálgica. *Ciência & Saúde Coletiva.*, 1433-1438.
- Sherrington, C. W. (2008). Effective exercise for the prevention of falls: a systematic review and meta- analysis. *Journal of the American Geriatrics Society*, 2235-2243.
- Teixeira, R. P. (2011). The influence of Ai Chi on balance and fear falling in older adults: a randomized clinical trial. *Physiotherapy.* , 97.
- Tinetti, M. B. (1994). A multifactorial intervention to reduce the risk of falling among elderly people living in the community. *The New England Journal of Medicine*, 821-827.

- Tinetti, M. S. (1988). Risk factors for falls among elderly persons living in the community. *The New England Journal of Medicine*, 1701-1707.
- Ugur, C. G. (2000). Characteristic of falling in patients with stroke. *Journal of Neurology, Neurosurgery, and Psychiatry*, 649-651.
- Urrútia, G. B. (2010). PRISMA declaration: A Proposal to improve the publication of systematic reviews and meta-analyses. *Medicina Clínica*, 507-511.
- Watanabe, Y. (2005). Fear of falling among stroke survivors after discharge from inpatient rehabilitation. *International Journal of Rehabilitation Research*, 149-152.
- Weerdesteyn, V. D. (2008). Falls in individuals with stroke. *Journal of Rehabilitation Research and Development*, 1195-1214.
- WHO. (2012, octubre 25). *World Health Organization*. Recuperé sur Who.int: <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs344/es/>
- WHO. (2015, septiembre 25). *World Health Organization*. Recuperé sur Who.int: <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs404/es/>
- Wolf, S. B. (1993). Reducing frailty and falls in older persons: an investigation of tai chi and computerized balance training. *Journal of the American Geriatrics Society*, 1794-1803.

VALORACIÓN DE UNA INTERVENCIÓN DE FISIOTERAPIA ACUÁTICA EN NIÑOS CON PARÁLISIS CEREBRAL MEDIANTE LA GROSS MOTOR FUNCTION MEASURE. ESTUDIO DE CASOS

Julio Latorre-García^{1-2*}, María L. Rodríguez-Doncel³, Antonio M. Sánchez-López²⁻⁴, Rocio Pozuelo-Calvo¹ y María J. Aguilar-Cordero²

¹Hospital Universitario Virgen de las Nieves de Granada, Servicio Andaluz de Salud.

²Grupo de Investigación CTS 367, Plan Andaluz de Investigación, Junta de Andalucía (España), Departamento de Enfermería. Universidad de Granada (España).

³Hospital Universitario San Cecilio. Servicio Andaluz de Salud.

⁴Área de motricidad humana y rendimiento deportivo Universidad de Sevilla (España).

OPEN ACCES

*Correspondencia:

Julio Latorre García
Hospital Universitario Virgen de las Nieves
Departamento de Fisioterapia
Avda. Juan Pablo II s/n
Granada (España)
18014
Juliolatorrefisio@gmail.com

Funciones de los autores:

Todos los autores trabajaron equitativamente en la consecución del trabajo

Recibido: 30/11/ 2019

Aceptado: 03/01/ 2019

Publicado: 31/01/ 2020

Citación:

Latorre-García, J., Rodríguez-Doncel, M. L., Sánchez-López, A. M., Pozuelo-Calvo, R., y Aguilar-Cordero, J. (2020). Valoración de una intervención de fisioterapia acuática en niños con parálisis cerebral mediante la gross motor function measure. Estudio de casos. *RIAA. Revista de Investigación en Actividades Acuáticas*, 4(7), 36-41. <https://doi.org/10.21134/riaa.v4i7.1711>



Creative Commons License

Esta obra está bajo una licencia de Creative Commons Reconocimiento- NoComercial-Compartir-Igual 4.0 Internacional

Resumen

Antecedentes: El presente estudio, parte de una revisión bibliográfica anterior sobre las técnicas de tratamiento en piscina para los pacientes afectados de Parálisis Cerebral Infantil (PC). Al no encontrar diferencias significativas entre los distintos métodos y técnicas utilizados, diseñamos un programa de ejercicios según el modelo del desarrollo psicomotor del niño sano, implementándolo y valorando su eficacia en el tratamiento de personas con esta patología haciendo un uso de la hidroterapia orientado hacia los aspectos estructurales, funcionales y sociales en el proceso global de la rehabilitación.

Objetivos: El objetivo de este estudio es valorar la evolución que se produce en la función motora gruesa en niños afectados de PC, después de seis meses de tratamiento.

Método: Se trata de un estudio longitudinal prospectivo sobre 12 pacientes con edades comprendidas entre 18 y 33 meses al comienzo, 9 niños y 3 niñas. El protocolo de tratamiento consiste en una sesión semanal de 30 minutos de los cuales, 20 se realizan íntegramente en piscina. Se evaluó mediante la Escala validada Gross Motor Function Measure (GMFM) antes de realizar hidroterapia y a los seis meses de iniciar la intervención. No se ha utilizado grupo control debido a que la diversa sintomatología propia de esta patología lo desaconseja. Cada paciente es su propio control entre el pre y post-test.

Resultados: Se observa una mejoría, estadísticamente significativa, en la escala global GMFM y en aspectos específicos de las subescalas: a) Tumbado y rodando, b) Sentado, c) Gateando y de rodillas, d) de pie, e) Andando, corriendo, saltando.

Conclusiones: La hidroterapia promueve el desarrollo de habilidades motoras gruesas en niños afectados por PC. También contribuye a un desarrollo positivo en la curva GMFM normal y una mejora posterior a la intervención en los percentiles correspondientes.

Palabras clave: Hidroterapia, Quinesioterapia Aplicada, Encefalopatía crónica, Enfermedades del recién nacido.

Title: Assessment of an Aquatic Physiotherapy Intervention for Children with Cerebral Palsy Using the Gross Motor Function Measure, "A Case Study"

Abstract

Background: This study is based on a previous literature review of hydrotherapy techniques for patients with cerebral palsy (CP). This review found no significant differences between the different methods and techniques considered, and therefore a hydrotherapy protocol was developed, according to the model of psychomotor development achieved by a child in good health, in order to assess its efficacy in the treatment of children with CP. The hydrotherapy was oriented towards structural, functional and social aspects of the patient's condition, within the overall rehabilitation process.

Goals: To evaluate the changes observed in the gross motor function of children affected by CP, at baseline and after six months of hydrotherapy.

Method: A prospective longitudinal study was conducted of 12 patients aged 18-33 months at the beginning (9 boys and 3 girls). The intervention protocol consisted of a 30-minute session performed once weekly, with 20 minutes in the pool. Gross motor function was assessed using the validated gross motor function measure (GMFM) scale prior to hydrotherapy and at six months after initiating the treatment. There was no control group, since the diverse symptoms typical of this pathology made it impractical. Instead, each patient constituted their own control, pre and post-test.

Results: A statistically significant ($p < 0.001$) improvement was measured, on the GMFM global scale and on the following subscales: a) lying and rolling; b) sitting; c) crawling and kneeling; d) standing; e) walking, running and jumping.

Conclusions: Hydrotherapy promotes the development of gross motor skills in children affected by CP. It also contributes to a positive development in the normal GMFM curve and a post-intervention improvement in the corresponding percentiles.

Key words: Hydrotherapy, Applied kinesiology, Chronic encephalopathy, Diseases of the newborn.

Título: Valorização de uma intervenção de fisioterapia acuática em pacientes com paralisia cerebral mediana da função motora bruta. Estudo de Casos

Resumo

Introdução: O presente estudo, parte de uma revisão bibliográfica anterior sobre as técnicas de tratamento em piscina para pacientes afetados pelo paralisia cerebral infantil (PC). Se você não encontrar diferenças diferenciadas entre os métodos e técnicas utilizadas, desenhe um programa de exercícios segundo o modelo de desenvolvimento psicomotor do filho sano, implemente e avalie a eficácia no tratamento de pessoas com esta patologia que usa o uso do hidroterapeuta orientado aspectos estruturais, funcionais e sociais no processo global de reabilitação.

Objetivos: O objetivo deste estudo é avaliar a evolução que produz a função motora grega nos menores afetados pelo PC, menos seis meses após o tratamento.

Método: trata-se de um estudo longitudinal prospectivo de 12 pacientes com idades compreendidas entre 18 e 33 meses de idade, 9 anos e 3 anos. O protocolo de tratamento consiste em uma sessão semanal de 30 minutos dos códigos, 20 a ser realizada diretamente na piscina. Se você avaliar usando a Escala de Função Motora Bruta (GMFM) validada antes de realizar a hidroterapia e os seis meses após o início da intervenção. Não há um grupo de controle usado que debita a sintomatologia apropriada dessa patologia para a desaconselhado. Cada paciente é o controle adequado entre o pré e o pós-teste.

Resultados: Se você observar uma diferença estatisticamente significativa, na escala global GMFM e nos aspectos das subescalas: a) Tumbado e rodando, b) Sentado, c) Gatilho e rodillas, d) torta, e) Andando, corrigindo, saltando.

Conclusões: A hidroterapia promove o desenvolvimento de habilidades motoras em animais afetados por PC. Também contribuimos com um projeto positivo na curva GMFM normal e em uma parte posterior da intervenção nos percentis correspondentes.

Palavras chave: Hidroterapia, Cinesioterapia aplicada, Encefalopatía crónica, Doenças do recém nascido.

Introducción

La parálisis cerebral (PC) se define como “un trastorno aberrante en el control del movimiento y la postura, aparece tempranamente en la vida debido a una lesión, disfunción o malformación del Sistema Nervioso Central (SNC) y no es resultado de una enfermedad progresiva o degenerativa. Esta anomalía puede ocurrir en etapas pre, peri o postnatales” (Malagón, 2007). En algunos casos, se da una etiología multifactorial resultando imposible determinar un factor etiológico específico (Aguilar-Cordero, 2012). La PC es persistente, pudiendo evolucionar con desorden de la postura y el sistema motor durante el crecimiento, asociado con una limitación de la actividad funcional y sensorial, cognitiva, problemas de comunicación, epilepsia y trastornos del aparato locomotor (Kerem, 2009). La PC también es considerada un grupo de síndromes y no una enfermedad como tal, los pacientes afectados manifiestan problemas motores no evolutivos y frecuentemente cambiantes. Son secundarios a lesiones o malformaciones cerebrales originadas en las primeras etapas del desarrollo que incluye los 3 a 5 primeros años de la vida, cuando el cerebro está inmaduro.

La prevalencia global se estima entre un 2 y 2,5 por 1000 recién nacidos vivos. En una gran mayoría de los casos una historia clínica y un examen neurológico adecuados, nos permiten detectar que no es una enfermedad evolutiva y que no hay una pérdida de la función, sino que aún no se adquiere y que posiblemente la causa sea una lesión cerebral que nos lleve al diagnóstico de PC (Eicher & Batshaw, 1993). Este diagnóstico puede no ser evidente hasta los 2 o 3 años y muchas veces es observado por los padres como una alteración en el ritmo de desarrollo, es por eso que en las unidades de atención temprana y fisioterapia infantil se pone el foco en los denominados recién nacidos de riesgo neurológico, pudiendo considerarse como alto riesgo hasta el 21% de los nacimientos, prematuros (11,4%), retardo de crecimiento intrauterino (9,0%) y el bajo peso de nacimiento (7,8%).

Para la American Physical Therapy Association (APTA), el principal objetivo de los tratamientos en pediatría debe ser “*help children reach their maximal functional level of Independence (Ayudar a los niños a alcanzar el nivel funcional máximo de independencia)*” (American Physio Therapy, 2017). Para ello, los profesionales, deberán hacer una labor de orientación a la familia, individualización de los tratamientos, análisis y adaptación del entorno, promover la independencia e incrementar la participación, fomentar hábitos de vida saludables en casa, en la escuela y en la comunidad.

Tradicionalmente se han utilizado distintas técnicas de fisioterapia para la rehabilitación de personas con esta patología, sin embargo, “ninguna técnica se destaca como más eficaz en la literatura” (Jacques, Dumond, Andrade, Chaves Jr, & Toffol, 2010).

Algunos métodos de tratamiento en piscina, como el Halliwick, se desarrollan y aplican en diferentes lugares constituyendo un concepto en el que la adaptación psíquica y la restauración del control del equilibrio corporal son de vital importancia y ocupan el primer lugar en las demandas de mayor actividad en el agua; sin embargo, en un protocolo adecuado de tratamiento se pueden obtener muchos efectos terapéuticos mientras se van desarrollando dichas actitudes y habilidades, siempre teniendo en cuenta la mente, el cuerpo y el espíritu (García-Giralda, 2002). Estas consideraciones están referenciadas en las bases de Halliwick y en el uso generalizado de la hidroterapia.

Aunque en las últimas décadas se han realizado diversos estudios donde se relacionaba la incidencia de patología respiratoria, otitis, dermatitis, etc. en bebés que practican actividad acuática (Nystad, Njå, Magnus & Nafstad, 2003; Schoefer et al 2008), los resultados no están claros entre la causa-efecto, más bien solo han sugerido la posibilidad

de influencia del cloro sobre las vías respiratorias (Bernard, Voisin & Sardella, 2011), además otros estudios posteriores con muestras superiores han destacado lo contrario “No se detectó asociación entre la asistencia a la piscina y el LRTI, sibilancias, tos persistente, eczema atópico u otitis durante el primer año de vida en España” (Font-Ribera et al 2013).

No obstante para evitar cualquier posible efecto adverso en nuestro estudio hemos recogido 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°C y 35°C siguiendo los criterios de actuación avalados por expertos (Moreno & de Paula, 2005; Moulin, 2007) y con seguimiento de los médicos rehabilitadores de la unidad.

Los ejercicios en piscina se han mostrado útiles incluso para la mejora de la marcha en pacientes con diplegia espástica (Hariyati, Rahaarjo & Kinanti, 2018) facilitando además del aspecto motor otras funciones como la relación social que se ve reforzada en pacientes que realizan actividad acuática en la mayoría de los grados de afectación y en el peor de los casos no siendo nunca perjudicial (Hasanvand, Kalantari, Pashazade Azari & Tabatabaee, 2018).

Por otro lado, lo que puede empezar como una actividad especialmente motivadora para los niños se puede transformar con el paso del tiempo en una de las mejores formas de trabajar el aspecto psicomotriz de niños con necesidades especiales basándose en estos beneficios: motivación, posibilidad de realizar movimientos que en otro medio serían muy difíciles, interrelación con otras personas y ambientes y hábitos de higiene personal (Basco & Rodríguez, 2001).

Aunque existen diversos instrumentos diseñados para la valoración de la función motora en niños con PC, sólo dos han demostrado ser sensibles a los cambios de la función motora en el tiempo, la Gross Motor Function Measure (GMFM) y la Pediatric Evaluation of Disability Inventory (PEDI) (Robles et al., 2009).

El objetivo de este estudio es cuantificar mediante la GMFM, la evolución que se produce en el desarrollo en niños afectados de PC, después de seis meses de intervención.

Método

Participantes

Se ha realizado un estudio prospectivo longitudinal sobre 12 pacientes con edades comprendidas entre 18 y 33 meses al inicio del tratamiento, 9 niños y 3 niñas. Los tipos de trastorno motor fueron los siguientes: monoplejía espástica (n = 3); diplegia espástica (n = 6); tetraplejía mixta (n = 1); hemiplejía disquinética (n=1) y hemiplejía mixta (n = 1). Los participantes se distribuyeron entre los siguientes niveles de Clasificación de la función motora gruesa: nivel I, n = 2; nivel II, n = 4; nivel III, n = 4; nivel IV, n = 1; y nivel V, n = 1.

El número de nacimientos en Granada fue de 7.968 (fuente SIMA, Sistema de Información Multiterritorial de Andalucía). En las consultas de Rehabilitación Infantil del Complejo Hospitalario Universitario de Granada fueron atendidos 1003 nuevos pacientes, siendo diagnosticados 212 como RN (recién nacidos de riesgo neurológico). Según la prevalencia de la PC, n=12 estaría dentro de un nivel de confianza del 95%.

Procedimiento

El protocolo de tratamiento consiste en una sesión semanal de 30 minutos de los cuales, 20 se realizan íntegramente en piscina.

Tabla 1. Protocolo de ejercicios.

Semana	Objetivo	Descripción de las actividades
1	Favorecer la adaptación del niño al medio y enseñar a las madres al manejo de los niños en la piscina	Entrada al agua con seguridad, paseos con el niño en posición vertical, de cara y de espaldas a la madre, y en posición dorsal, con diferentes apoyos, con nuestro hombro como almohada, anidados, o con una mano bajo la nuca.
2		A los ejercicios de la primera semana añadimos la posición ventral, utilizando nuestro brazo para ofrecer apoyo bajo su pecho
3	Enseñar al niño a tolerar el agua sobre la cara	Empezaremos en la ducha y después en la piscina haremos juegos salpicando agua y mojando diferentes partes del cuerpo
4	Comenzar a realizar inmersiones	En los menores de 9 meses comprobaremos que mantienen el reflejo de cierre de glotis, realizamos inmersiones (no más de 2 por sesión y dejando tiempo entre ambas). En mayores trabajaremos el control de la espiración "soplando" sin llegar a meter la cabeza hasta observar su consecución
5-6	Aprender a cambiar de posición y estabilizarse en el agua	Realizamos volteos utilizando nuestro brazo como superficie de giro, desde el hombro hasta el antebrazo y vuelta. Balanceamos al niño y realizamos giros sobre los tres ejes
7-8	Adaptar la visión durante la inmersión	Mirarse fuera y dentro del agua, primero la mamá con el niño y después niños frente a frente
9-10	Controlar el tronco en decúbito prono y supino, sedestación y Equilibrio.	Utilizando tapiz flotante jugaremos tumbados boca arriba y abajo, así como en sedestación
11-12	Iniciar la propulsión	Realizamos desplazamientos en posición dorsal y ventral estimulando el movimiento de pies y manos. Utilizaremos la pared para desencadenar el reflejo de apoyo plantar y juguetes para incitar a la manipulación
13-15	Controlar el tronco y los miembros en cuadrupedia. Mejorar el equilibrio.	Realizamos ejercicios en colchoneta pasando de la sedestación a la cuadrupedia, iniciando el ganeo cuando sea posible
16-19	Favorecer el desplazamiento frontal	Ejercicio por parejas entregando al niño de cara al receptor sin pérdida de contacto de las manos hasta que el contrario lo coja, ampliando progresivamente la distancia a recorrer
20- 24	Facilitar el desplazamiento frontal subacuático	Sumergir al niño e impulsarlo hacia la pareja, primero sin perder contacto y posteriormente dejando algo de tiempo hasta la recepción
25	Realizar desplazamientos subacuático en decúbito prono (delfín)	Sumergir al niño e impulsarlo hacia la pareja en posición prono, primero sin perder contacto y posteriormente dejando algo de tiempo hasta la recepción
26	Enseñar el desplazamiento frontal subacuático con volteo	Sumergir al niño e impulsarlo hacia la pareja en posición prono con volteo a la salida para finalizar en supino

Los ejercicios que componen el protocolo se desarrollaron a partir de los resultados parciales del estudio de mejora de la psicomotricidad en bebés sanos (Latorre-García, y otros, JONNPR, 2017) y los resultados de 2 revisiones sistemáticas realizados por los propios investigadores (Latorre-García, Sánchez-López, Baena-García, Noack-Segovia, & Aguilar-Cordero, Influencia de la actividad física acuática sobre el neurodesarrollo de los bebés. Revisión sistemática, 2016), y otras anteriores (Thorpe, Reilly, & Case, 2005) (Retarekar, Fragala-Pinkham, & Townsend, 2009) (Verschuren et al., 2007) (Fragala-Pinkham, Dumas, Barlow, & Pastemak, 2009) (Fragala-Pinkham, O'Neil, & Haley, 2010) (Fragala-Pinkham, Smith, Lombard, Barlow, & O'Neil, 2014) (Tabla 1).

Los participantes fueron evaluados mediante la versión corta de la GMFM, la GMFM66, esta prueba validada tiene gran fiabilidad test-retest después de intervenciones de fisioterapia (Russell, Rosenbaum, & Avery, 2002) (Wang & Yan, 2006), todos los ítems puedan ser completados por un niño de 5 años de edad con capacidad motora gruesa normal. Las mediciones se realizaron antes de comenzar el tratamiento y a los seis meses de iniciar la intervención. No se ha utilizado grupo control debido a que la diversa sintomatología propia de esta patología lo desaconseja. Cada paciente es su propio control entre el pre y post-test. Los datos fueron recogidos mediante el software GMAE-2 provisto bajo licencia por CanChild-McMaster University, utilizando el cuestionario de la versión en español (Robles et al., 2009).

Análisis de datos

Las estadísticas descriptivas (media y desviación estándar (DE)) se calcularon y se informaron para los resultados iniciales y finales del percentil obtenido en el GMFM.

Para el análisis estadístico inferencial, se eligieron 2 enfoques: distribución de probabilidad binomial y prueba t pareada. Las probabilidades binomiales se calcularon para determinar la probabilidad de que el número de niños muestre una mejora por casualidad. Este método fue elegido como un paso inicial debido a la incapacidad de los datos del estudio para cumplir con los supuestos para las pruebas paramétricas. Como segundo paso, se realizaron pruebas t pareadas para evaluar la magnitud de las diferencias entre las puntuaciones de los resultados de las pruebas preliminares y posteriores.

Se consideró que el éxito o el fracaso del programa de hidroterapia para cada niño seguía una distribución binomial, con una probabilidad de éxito igual al 50%. Esta suposición es razonable si se especula una posibilidad igual de mejora (éxito) o no mejora (fracaso) para cada niño, y los resultados para cada niño son independientes de otro niño.

Para comparar las puntuaciones medias pre-post y para determinar la importancia de las diferencias medias en las diferentes medidas de resultado, se usó una prueba t pareada. Se utilizó una corrección de Bonferroni para minimizar el riesgo de error tipo I. Esto dio como resultado un nivel de significancia (alfa) de $p < 0.05$.

Todos los datos estadísticos se analizaron mediante el software SPSS®24 de IBM®.

Las variables continuas fueron expresadas como percentil y desviación estándar. Se consideró como valor de significación estadística una $p < 0,05$.

Resultados

Tabla 3. Comparativa pre-post test, resultados GMFM.

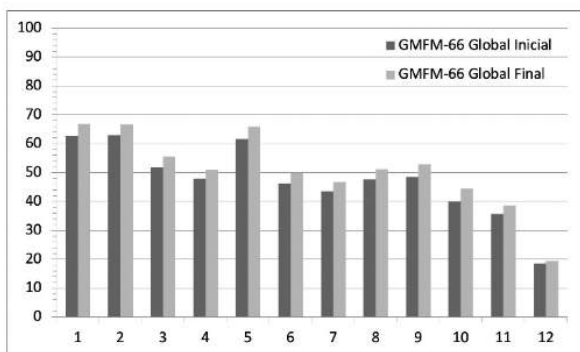
Caso	Edad (meses)	Tipo	Level GMFCS	Tumbado y rodando inicial	Tumbado y rodando final	Sentado inicial	Sentado final	Gateando y de rodillas inicial	Gateando y de rodillas final	De pie inicial	De pie final	Andando corriendo saltando inicial	Andando corriendo saltando final	Global Inicial	Global final
1	18-24	Monopléjica	I	66.1	70.3	64.5	68.4	63.7	67.4	60.8	63.7	58.4	64.4	62.7	66.84
2	22-28	Dipléjica espástica	I	67.4	71.2	64.8	67.5	62.7	66.4	61	64.1	59.2	64.9	63.02	66.82
3	20-26	Dipléjica espástica	II	55.2	58.1	53.6	57.4	52.6	56.1	49.8	52.9	47.2	53.1	51.68	55.52
4	33-39	Hemipléjica mixta	II	49.1	51.8	46.5	49.9	48.8	52.2	48.6	51.1	46.2	50.1	47.84	51.02
5	30-36	Monopléjica	II	65.3	69.4	62.9	67.8	62.9	66.6	59.2	62.1	57.9	64.2	61.64	66.02
6	19-25	Dipléjica espástica	II	46.6	49.2	45.8	48.3	48.7	53.1	46.5	50.3	44.5	48.6	46.42	49.9
7	20-26	Monopléjica	III	43.1	47.2	42.7	44.5	45.7	48.7	42.5	46.8	43.2	46.1	43.44	46.66
8	29-35	Dipléjica espástica	III	49.5	53.1	45.9	50.2	48.5	52.8	47.6	50.3	47.1	49.7	47.72	51.22
9	31-37	Dipléjica espástica	III	50.3	53.9	46.4	52.6	49.7	54.1	49.8	51.4	46.4	52.7	48.52	52.94
10	24-30	Dipléjica espástica	III	40.3	42.1	39.9	46.4	41.5	46.4	39.7	45.6	38.5	42.6	39.98	44.62
11	28-34	Hemipléjica	IV	38.6	40.8	39.7	45.8	37.5	39.9	32.2	35.3	30.1	32	35.62	38.76
12	30-36	Tetrapléjica mixta	V	18.4	19.4	N/V	N/V	N/V	N/V	N/V	N/V	N/V	N/V	18.4	19.4

Se observaron mejoras en los resultados primarios de la función motora gruesa, estadísticamente significativas, tanto en la escala global GMFM-66 ($p = 0,001$) (Tabla 2), como en aspectos específicos de todas las subescalas: a) Tumbado y rodando, b) Sentado, c) Gateando y de rodillas, d) de pie, e) Andando, Corriendo, saltando (Tabla 3, Gráfico 1).

Tabla 2. Correlación pre y post-test.

Medición	N	r	p
Global	12	.99	.001
Tumbado y rodando	12	.99	.001
Sentado	11	.98	.001
Gateando y de rodillas	11	.99	.001
De pie	11	.99	.001
Andando corriendo saltando	11	.99	.001

Figura 1. Representación gráfica inicial vs final.



Discusión

Los programas acuáticos (convencionales y experimentales) sirven para mejorar el desarrollo psicomotor, al mismo tiempo que favorece el componente socio-emocional y la independencia funcional de esta población. Por lo que hay que realizar futuros estudios que refuercen su utilidad.

A los resultados obtenidos pueden afectar variables enmascaradas como el propio desarrollo debido a la edad y a las actividades motrices de la vida diaria. Al ser una patología crónica, el tratamiento debería ser mas prolongado en el tiempo y medir otras variables para considerar los resultados mas significativos. La mayor parte de los estudios realizados en los últimos años coinciden en la imposibilidad de hacer el trabajo con muestras mayores, la no existencia de escalas específicas de valoración de los resultados, debiendo recurrir a la GMFM o a la CIF (Clasificación Internacional del Funcionamiento, de la Discapacidad y de la Salud) u otras similares, incluso así solo pueden compararse los sujetos antes, durante y después de la intervención a ellos mismos, pues no hay verdaderas posibilidades de recrear un grupo control para su contraste (Doria, Fricher & Beery, 2019).

La motivación de los pacientes al realizar el tratamiento en el agua puede conducir a que los resultados sean mejores a los esperados fuera del medio, además es una manera de facilitar la inclusión en futuras actividades acuáticas como forma de práctica deportiva, que muchas veces se ve mermada por la diversidad funcional que presentan (Daryati & Aprilia, 2019).

En la última década encontramos revisiones sistemáticas y meta-análisis que concluyen en la necesidad del desarrollo de guías para una correcta recomendación sobre el tipo de intervención apropiada e identifique la dirección de los estudios futuros sobre programas de ejercicio acuático (Choi & Cho, 2019).

Nuestra intención es continuar realizando comparaciones con un número suficientemente grande de pacientes entre los atendidos en nuestra unidad. Como resultado de este proyecto, podremos ayudar a

padres y médicos a tomar decisiones importantes sobre el cuidado de la salud de estos pacientes. Por ejemplo, si todas las dosis de terapia producen los mismos beneficios para todos los niños con PC, entonces los padres pueden elegir el que mejor se adapte a su horario familiar, lugar de residencia y recursos financieros. Si el tratamiento en piscina produce mayores beneficios para los niños más pequeños, pero no para los niños mayores, los terapeutas y los médicos pueden ayudar a los padres a tomar decisiones informadas sobre la elección de este basándose en la edad de su hijo. En general, este proyecto dará a los padres y profesionales de la salud la mejor información posible sobre las opciones de tratamiento para que puedan tomar decisiones informadas sobre el tratamiento que es mejor para cada niño con PC.

Conclusión

El programa descrito que ha sido aplicado en el presente estudio desarrollado a partir del protocolo Babyswimming y los resultados obtenidos resultan adecuados para ser incorporado en el futuro junto a otras técnicas de tratamiento en niños con PC. Mediante una intervención temprana, es posible reducir las complicaciones del desarrollo neurológico facilitando una mayor independencia funcional.

El cuestionario GMFM-66 ha demostrado altos niveles de fiabilidad y capacidad de respuesta para la evaluación de la función motora de los niños con PC y se ha mostrado como una herramienta de gran utilidad. A partir de este estudio, y para obtener resultados más completos, se continúa trabajando con un número mayor de pacientes entre los atendidos en nuestra unidad. Se debería ayudar a los padres y a los profesionales sanitarios para que tomen decisiones importantes en el cuidado de la salud de esos pacientes y así valorar si las terapias producen los mismos beneficios para todos los niños con PC.

El tratamiento en la piscina produce mayores beneficios a los niños más pequeños, no así a los más mayores. Los profesionales sanitarios pueden ayudar a los padres a que tomen las mejores decisiones a la hora de elegir esta terapia, en función de la edad de su hijo.

La parálisis cerebral es una patología crónica y su tratamiento debería ser más prolongado, pues se deberían considerar otras variables del neurodesarrollo del niño.

Contribución e implicaciones prácticas

Creemos que esta investigación arroja resultados positivos suficientes para poder ampliar el espectro de tratamiento fisioterápico sobre una afectación que acompañará a los pacientes el resto de sus vidas y proporciona a los profesionales implicados una orientación sobre las actividades que se pueden realizar en el medio acuático.

Agradecimientos.

Al Hospital Universitario Virgen de las Nieves de Granada y especialmente a los niños y sus familiares atendidos en Fisioterapia Infantil de dicho hospital.

Referencias

Aguilar Cordero, M. J. (2012). *Tratado de enfermería del niño y del adolescente. Cuidados pediátricos*. Madrid: Elsevier.

American Physio Therapy . (2017). Recuperado el 19 de Febrero de 2017, de Academy of Pediatric Physical Therapy, APTA: <http://www.pediatricapta.org>

Basco, J. A. & Rodríguez, J. (2001). Los niños con necesidades educativas especiales también van a la piscina. *Revista Iberoamericana de Fisioterapia y Kinesiología*, 4(2), 48-55.

Choi, K. & Cho, S. (2019). Effects of Aquatic Intervention on Range of Motion, Gross Motor Function and Balance in the Children with

Cerebral Palsy: Meta-Analysis. *Journal of The Korean Society of Integrative Medicine*, 7(3) 71-83.

Committee on Sports Medicine and Fitness and Committee on Injury and Poison Prevention (2002). Swimming Programs for Infants and Toddlers. *Pediatrics*, 105(4).

Daryati, D., & Aprilia, I. D. (2019). Adaptive Physical Education through Aquatic Activities for Children with Motor Barriers. *Journal of IC SAR*, 3(2).

Doria, O., Fricker, E., & Beery, K. (2019). Effectiveness of Alternative Cerebral Palsy Treatments in Pediatrics: Systematic Review. Disponible el 21 Nov. 2019 en https://ideaexchange.uakron.edu/honors_research_projects/896/

Eicher, P. S., & Batshaw, M. L. (1993). Cerebral Palsy. *Pediatric Clinics of North America*, 40, 537-551.

Font-Ribera, L. et al. (2013). Swimming pool attendance, respiratory symptoms and infections in the first year of life. *European Journal of Pediatrics*, 172(7), 977.

Fragala-Pinkham, M. A., Dumas, H. M., Barlow, C. A., & Pastemak, A. (2009). An Aquatic Physical Therapy Program at a pediatric rehabilitation hospital: a case series. *Pediatric Physical Therapy*, 21, 68-78.

Fragala-Pinkham, M., O'Neil, M. E., & Haley, S. M. (2010). Summative evaluation of a pilot aquatic exercise program for children. *Disability and Health Journal*, 3, 162-170.

Fragala-Pinkham, M., Smith, H. J., Lombard, K. A., Barlow, C., & O'Neil, M. E. (2014). Aquatic aerobic exercise for children with cerebral palsy: a pilot intervention study. *Physiotherapy Theory and Practice*, 30(2).

García-Giralda, M. L. (2002). El concepto Haliwick como base de la hidroterapia infantil. *Revista de Fisioterapia*, 24(3), 160-164.

Hanna, S. E., Bartlett, D. J., Rivard, L. M., & Russell, D. J. (2008). Hanna SE, BarReference Curves for the Gross Motor Function Measure: Percentiles for Clinical Description and Tracking Over Time Among Children With Cerebral Palsy. *Physical Therapy*, 88(5), 596-607.

Hariyati, H.; Raharjo, S. & Kinanti R.G. (2018). El efecto del entrenamiento de hidroterapia para aumentar la velocidad en niños de la escuela de Ypac Kota Malang. *Journal of Sport Science*, 8(2), ISSN :2620-4681

Hasanvand, Z.; Kalantari, M.; Pashazade Azari, Z. & Tabatabaee, S. M. (2018). An Investigation of the Social Function of Children With Cerebral Palsy of 2-6 Years Old. *Iranian Rehabilitation Journal*, 16 (2), 163-168

Jacques, K. d., Dumond, N. R., Andrade, S. F., Chaves Jr, I. P., & Toffol, W. C. (2010). Effectiveness of the hydrotherapy in children with chronic encephalopathy no progressive of the childhood: a systematic review. *Fisioterapia em movimento*, 23(1), 53-61.

Kerem, M. (2009). Rehabilitation of children with cerebral palsy from a physiotherapist's perspective. *Acta Orthopaedica et Traumatologica Turcica*, 43(2), 173-180.

Latorre-García, J., Sánchez-López, A. M., Baena-García, L., Cobo, L., Valverde, I., & Aguilar-Cordero, M. J. (2017). Actividad física en el agua para mejorar la psicomotricidad de los bebés sanos. Protocolo del estudio Babyswimming. *Journal of Negative & No Positive Results*, DOI: 10.19230/jonnp.1345.

Latorre-García, J., Sánchez-López, A. M., Baena-García, L., Noack-Segovia, J. P., & Aguilar-Cordero, M. J. (2016). Influencia de la actividad física acuática sobre el neurodesarrollo de los bebés. Revisión sistemática. *Nutrición Hospitalaria*, 33(5), 10-17.

Malagón Valdez, J. (2007). Parálisis cerebral en actualización en neurología infantil. *Medicina*, 67, 586-592.

Moreno, J. A. & De Paula, L. (2005). Estimulación Acuática Para Bebés. *Revista Iberoamericana de Psicomotricidad y Técnicas Corporales*, 20, 53-82.

Moulin, J. P. (2007). Bébés-nageurs: Effets des Séances de Piscine. *Journal de Pédiatrie et de Puériculture*, 20, 25-28.

- Nystad, W. Njå, F. Magnus, P., & Nafstad, P. (2003). Baby swimming increases the risk of recurrent respiratory tract infections and otitis media. *Acta Pediátrica*, 92(8), 905-909.
- Retarekar, R., Fragala-Pinkham, M., & Townsend, E. (2009). Effects of Aquatic Aerobic Exercise for a Child with Cerebral Palsy: Single-Subject Design. *Pediatric Physical Therapy*, 21, 336-344.
- Robles, A., Rodríguez, M., Zarco, M., Rendón, B., Mesa, C., & Echevarría, C. (2009). Versión española de la Gross Motor Function Measure (GMFM): fase inicial de su adaptación transcultural. *Rehabilitación*, 43(5), 197-203.
- Russell, D. J., Rosenbaum, P. L., & Avery, L. M. (2002). *Gross Motor Function Measure (GMFM-66 & GMFM-88) User's Manual*. London: Mac Keith Press.
- Schoefer, Y. et al. (2008). Health risk of early swimming pool attendance. *International Journal of Hygiene and Environmental Health*, 211(3-4), 367-373.
- Thorpe, D. E., Reilly, M., & Case, L. (2005). Effects of an aquatic resistive exercises program on ambulatory children with Cerebral. *Journal of Aquatic Physical Therapy*, 13, 21-34.
- Verschuren, O., Ketelaar, M., Gorter, J. W., Helders, P. J., Uiterwaal, C. S., & Takken, T. (2007). Exercise training program in children and adolescents with cerebral palsy: a randomized controlled trial. *Archives of Pediatrics and Adolescent Medicine*, 161, 1075-1081.
- Wang, H., & Yan, Y. (2006). Evaluating the responsiveness of 2 versions of the gross motor function measure for children with cerebral palsy. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 87, 51-56.

EFFECTIVIDAD DE UN PROGRAMA DE FISIOTERAPIA MULTIMODAL EN LA CAPACIDAD FUNCIONAL Y EMOCIONAL DE ADULTOS MAYORES CON DISCAPACIDAD INTELECTUAL SEVERA

Asier Arrizabalaga Otaegui^{1*}

¹Instituto de Investigación de la Fisioterapia del Envejecimiento (FisEn), País Vasco (España).

OPEN ACCES

*Correspondencia:

Asier Arrizabalaga
Instituto de Investigación de Fisioterapia del
Envejecimiento, FisEn
20140 (Andoain) España
fisenvej@gmail.com

Funciones de los autores:
Autor principal del trabajo.

Recibido: 21/10/ 2018
Aceptado: 01/02/ 2019
Publicado: 30/09/ 2019

Citación:

Arrizabalaga, A. (2019). Efectividad de un programa de fisioterapia multimodal en la capacidad funcional y emocional de adultos mayores con discapacidad intelectual severa. *RIAA, Revista de Investigación en Actividades Acuáticas*, 4(7), 42-50.
<https://doi.org/10.21134/riaa.v4i7.1836>



Creative Commons License
Esta obra está bajo una licencia de Creative Commons Reconocimiento- NoComercial-Compartir-Igual 4.0 Internacional

Resumen

Antecedentes: El aumento de la esperanza de vida de las personas con discapacidad intelectual severa acelera un proceso de envejecimiento prematuro que favorece la presencia de un proceso de fragilidad física y psicológica que afecta a la calidad de vida.

Objetivos: Este estudio pretende investigar los efectos de una intervención de fisioterapia multimodal en la capacidad funcional de adultos mayores con discapacidad intelectual. Este estudio se realizó durante seis meses y consistió en la realización de sesiones de masoterapia adaptada, ejercicio físico terapéutico en un entorno natural y fisioterapia acuática.

Método: Ensayo clínico controlado aleatorizado. Los criterios de inclusión fueron ser mayores de 50 años, presentar diagnóstico de discapacidad intelectual severa teniendo en cuenta los criterios de la DSM-V y presentar alto riesgo de presentar demencias según el NTG-EDSD. Los participantes fueron asignados al azar en el grupo experimental y en el grupo control. Las variables físicas se midieron por medio del Test de Alusti Abreviado, 10MWT, 6MWT, TUG, SCPT, las variables psicológicas por medio del NPI-Q y las variables relacionadas con la calidad de vida por medio del QUALID.

Resultados: La muestra final estuvo compuesta por 20 adultos mayores, de los cuales 10 formaron parte del grupo experimental en el cual se obtuvieron diferencias significativas con una p inferior a 0,005, una mejoría en la movilidad (16,5%), en la potencia muscular de la extremidad inferior (90,2%), en el equilibrio dinámico (7,2%), en la capacidad cardio-respiratoria (19,3%), en la velocidad de la marcha (19,4%), en la disminución de los síntomas neuropsiquiátricos (54,45%) y en la mejoría de la calidad de vida (57,8%).

Conclusiones: La intervención de fisioterapia multimodal basada en la combinación de sesiones de terapia manual, sesiones de ejercicio físico en un circuito al aire libre y las sesiones de fisioterapia acuática del programa AquaCap fue capaz de mejorar la capacidad funcional, disminuir los síntomas neuropsiquiátricos mejorando la capacidad de expresión emocional y mejorar la calidad de vida de adultos mayores con discapacidad intelectual grave con alto riesgo de demencias.

Palabras clave: terapia manual, ejercicio físico, fisioterapia acuática, demencia.

Title: Effectiveness of a multimodal physiotherapy program in the functional and emotional capacity of older adults with severe intellectual disabilities.

Abstract: The increase in life expectancy of people with severe intellectual disabilities accelerates a process of premature aging that favors the presence of a process of physical and psychological fragility that affects the quality of life.

Goals: This study aims to investigate the effects of a multimodal physiotherapy intervention on the functional capacity of older adults with intellectual disabilities. This study was carried out for six months and consisted of conducting sessions of adapted therapy, physical exercise in a natural environment and aquatic physiotherapy.

Method: Randomized controlled clinical trial. Inclusion criteria were to be older than 50 years, present a diagnosis of severe intellectual disability taking into account the criteria of the DSM-V and present a high risk of presenting dementias according to the NTG-EDSD. Participants were assigned to chance in the experimental group and in the control group. The physical variables were measured by means of the Abbreviated Alusti Test, 10MWT, 6MWT, TUG, SCPT, the psychological variables through the NPI-Q and the variables related to quality of life through QUALID.

Results: The final sample was composed of 20 older adults, of which 10 were part of the experimental group in which significant differences were obtained with a p less than 0,005, an improvement in mobility (16.5%), in muscle power of the lower limb (90.2%), in dynamic equilibrium (7.2%), in cardio-respiratory capacity (19.3%), in gait velocity (19.4%), in decrease of neuropsychiatric symptoms 54.45% and in the improvement of the quality of life (57.8%).

Conclusions: The multimodal physiotherapy intervention based on the combination of manual therapy sessions, physical exercise sessions in an outdoor circuit and the aquatic physiotherapy sessions of the AquaCap program was able to improve functional capacity, reduce neuropsychiatric symptoms by improving the capacity of Emotional expression and improve the quality of life of older adults with severe intellectual disabilities with high risk of dementias.

Key words: "manual therapy", "physical exercise", "aquatic physiotherapy", "dementia".

Título: Eficácia de um programa multimodal de fisioterapia na capacidade funcional e emocional de idosos adultos com grave incapacidade intelectual.

Resumo

Introdução: O aumento da expectativa de vida das pessoas com incapacidade intelectual grave acelera um processo de envelhecimento prematuro que favorece a presença de um processo de fragilidade física e psicológica que afeta a qualidade de vida.

Objetivos: Este estudo tem como objetivo investigar os efeitos de uma intervenção fisioterapêutica multimodal sobre a capacidade funcional de idosos com deficiência intelectual. Este estudo foi realizado por seis meses e consistiu em sessões de massagem terapêutica adaptada, exercício físico em ambiente natural e fisioterapia aquática.

Método: Ensaio clínico controlado randomizado. Os critérios de inclusão foram ter mais de 50 anos, apresentar diagnóstico de incapacidade intelectual grave, tendo em conta os critérios do DSM-V e alto risco de apresentar demência de acordo com o NTG-EDSD. Os participantes foram randomizados no grupo experimental e no grupo de controle. As variáveis físicas foram medidas com os seguintes testes: Teste Abreviado de Alusti, 10MWT, 6MWT, TUG, SCPT. As variáveis psicológicas através do QUALID.

Resultados: A mostra final foi composta por 20 idosos, dos quais 10 faziam parte do grupo experimental em que foram obtidas diferenças significativas com p menor que 0,005, melhora na mobilidade (16,5%), em força muscular dos membros inferiores (90,2%), em equilíbrio dinâmico (7,2%), na capacidade cardiorespiratória (19,3%), na velocidade da marcha (19,4%), na redução dos sintomas neuropsiquiátricos (54,45%) e na melhoria da qualidade de vida (57,8%).

Conclusões: A intervenção fisioterapêutica multimodal baseada na combinação de sessões de terapia manual, sessões de exercício físico em circuito externo e sessões de fisioterapia aquática do programa AquaCap foi capaz de melhorar a capacidade funcional, reduzir os sintomas neuropsiquiátricos melhorando a capacidade de expressão emocional e melhorando a qualidade de vida dos idosos com incapacidade intelectual grave com alto risco de demências.

Palavras-chave: terapia manual, exercício físico, fisioterapia aquática, demência.

Introducción

La discapacidad intelectual se caracteriza por limitaciones significativas en el funcionamiento intelectual y en el aprendizaje (Salvador-Carulla et al., 2008) que provocan una disminución de las habilidades prácticas, de la capacidad para mantener relaciones sociales y conceptuales (Shalock et al., 2010). Esta discapacidad se presenta antes de los 18 años y son varios los factores que la causan: prenatales, perinatales y postnatales (Katz et al., 2008).

En España, el 2% de la población presentan necesidades de apoyo en las distintas dimensiones humanas: física, psicológica, social y ética (De Veer et al., 2008). La evidencia científica nos confirma que esta población tiene una mayor prevalencia de epilepsia, diabetes, estreñimiento crónico, reflejo gastroesofágico, demencia, cáncer, enfermedad tiroidea, osteoporosis, etc. (Almenara et al., 1999). Por otro lado, los avances sociosanitarios han logrado que la expectativa de vida de la población con discapacidad intelectual (DI) haya aumentado considerablemente provocando un cambio en la prevalencia de la fragilidad, que se presenta en una edad inferior que en la población en general de adultos mayores, causada por el envejecimiento prematuro que presenta esta población. El diagnóstico de la fragilidad, siguiendo los criterios de la Cardiovascular Health Study (Fried et al., 2001) fue aplicado por primera vez en una población de DI con una edad superior a 50 años en varios centros de Holanda (Evenhuis et al., 2012). Para poder considerar a un adulto mayor con discapacidad como frágil debían cumplir 3 ó más de los 5 criterios: pérdida de peso, disminución de la fuerza de prensión manual, disminución de la velocidad de la marcha, nivel bajo de actividad física y aumento de la fatiga.

En adultos mayores con discapacidad intelectual severa los niveles de actividad física son muy inferiores en comparación a la población en general (Hilgenkamp, Van Wijck, & Evenhuis, 2012b). La mayoría de los adultos mayores con DI severa presentan niveles muy bajos de actividad física (Peterson, Janz, & Lowe, 2008; Temple, Frey, Stanish, 2006). El 39% de los adultos mayores con DI caminan menos de 5000 pasos diarios (Hilgenkamp, Reis, Van Wick, & Evenhuis, 2001) y presentan patrones de comportamiento sedentario muy grave (Tudor-Locke, Hatano, Pangrazi, & Kang, 2008) aumentando la presencia de la inmovilidad, sarcopenia, estreñimiento, osteoporosis, deterioro cognitivo y disfgia afectando a la calidad de vida (Evenhuis, Hermans, Hilgenkamp, & Echteid, 2012) y el aumento de la prevalencia de la obesidad y diabetes. Esta situación podría estar causada por factores relacionados con los hábitos de vida, pero sobre todo por las limitaciones neurológicas y fisiológicas que presentan desde etapas vitales anteriores al envejecimiento (Fernhall, 1993).

La edad provoca un efecto negativo en la fuerza y resistencia muscular (Fernhall, 1993; Graham & Reid, 2000), en el equilibrio estático (Skowronski et al., 2009), en la fuerza de prensión manual (Lahtinen, Rintala & Malin, 2007), en la resistencia cardiovascular (Fernhall et al., 1996), en la flexibilidad (Skowronski et al., 2009). El nivel de DI está asociado con el equilibrio y la fuerza de prensión manual (Lahtinen et al., 2007). En nuestro estudio todos los participantes presentaban DI severa por lo que no pudimos medirles la fuerza de prensión manual por medio del handgrip ni el equilibrio estático por medio del Berg Balance Scale, ya que no podían colaborar correctamente en la ejecución de ambas pruebas.

El aumento de la esperanza de vida de las personas con DI ha provocado la presencia de alteraciones relacionadas con el ciclo del sueño que provocan un empeoramiento de la calidad de vida (Mannoia et al., 2001; Strine & Chapman, 2005). La prevalencia de las alteraciones del sueño es mayor en personas con DI comparado con la población en general (Doran et al., 2006; Brilewski y Wiggs, 1998; Harvey et al., 2003; Luiselli et al., 2005) y podría estar correlacionado con la alta prevalencia de la epilepsia en esta población (Lindblom et al., 2001). En personas

con demencia las alteraciones del ciclo sueño-vigilia se producen como consecuencia de una disminución de las funciones del SNC (Mirmiran et al., 1992) que pueden ser mejoradas por medio del aumento de los niveles de actividad física (Van Someren et al., 1997) por lo que parece que hay una correlación entre sedentarismo, inactividad física y sueño. Por otro lado, el envejecimiento prematuro de las personas con DI podría estar relacionado con la mayor prevalencia de demencia en personas con una edad superior a 55 años, pero no hay diferencias entre los niveles de discapacidad leve, moderada y severa (Strydom et al., 2009). Los adultos mayores con DI severa presentan una situación de fragilidad física y psicológica que necesitan que se les ayude desde un abordaje biopsicosocial, por medio de intervenciones facilitadoras que potencien su capacidad siguiendo los criterios de la Clasificación Internacional del Funcionamiento. Los tres pilares básicos de la fisioterapia son la terapia manual, el movimiento y las terapias físicas. Teniendo en cuenta esta tríada se ha creado un programa de fisioterapia multimodal específico adaptado a las necesidades de adultos mayores con discapacidad intelectual que requieren de apoyos de alta intensidad y frecuencia y que pretende mejorar la calidad de vida de estas personas.

Según la revisión sistemática realizada por Ávila y colaboradores (Ávila y Mansilla, 2015), dentro de la terapia manual la masoterapia terapéutica va abriéndose camino como tratamiento complementario en la reducción de los síntomas neuropsiquiátricos asociados a diferentes trastornos del neurodesarrollo, enfermedades neurodegenerativas, etc. (Klistoff et al., 1998; Holliday-Welsh et al., 2009; Smallwood et al., 2001). En la mayoría de los ensayos incluidos en la revisión de Ávila y Mansilla las sesiones de masajes no fueron realizadas por fisioterapeutas. En este estudio, nuestro programa de intervención presenta una técnica de masoterapia por medio de la técnica de fricción superficial que se aplica en todo el cuerpo. La literatura médica refleja que las terapias manuales como el masaje terapéutico presentan mecanismos de acción biomecánicas, fisiológicas (Holliday-Welsh et al., 2009; Weerapong et al., 2005), efectos en la circulación sanguínea, disminución del tono muscular y mejoría de la calidad de vida (Sansone et al., 2000). Varios estudios han demostrado que el masaje terapéutico provoca una disminución de la agitación psicomotriz, irritabilidad y ansiedad de las personas con demencia (Hansen et al., 2006; Moyle et al., 2011; Snyder et al., 1995; Uvnas et al., 1998). La masoterapia podría ser una terapia adecuada para provocar respuestas de relajación reduciendo los síntomas de angustia que se manifiestan en adultos mayores con enfermedad de Alzheimer.

El ejercicio terapéutico es una intervención de fisioterapia muy eficaz para aumentar los niveles de actividad física y reducir los efectos del comportamiento sedentario grave que presentan los adultos mayores frágiles con DI. Es muy importante analizar las barreras y fomentar intervenciones facilitadoras que ayuden a aumentar la actividad física (Messut et al., 1999; Temple, 2007; Van Schijndd-Speet et al., 2013). Se han diseñado y evaluado programas de ejercicio terapéutico que se basan en caminar en el exterior y añaden componentes de equilibrio, fuerza y movilidad articular (Andriolo et al., 2005; Bartlo & Klein, 2011; Heller et al., 2011). Los programas se basaron en la guía de la American College of Sports Medicine y la American Heart Association y aumentaron la actividad física previniendo el deterioro de la capacidad funcional y la salud, demostrando ser efectivos en adultos mayores que presentaban enfermedades crónicas (Chodzko-Zajko et al., 2009; Nelson et al., 2007). Las actividades físicas recomendadas para personas con deterioro cognitivo o demencias incluyen ejercicio aeróbico, ejercicios de fortalecimiento muscular, hidroterapia, ejercicios combinados con musicoterapia (Kimura y Hozumi, 2012) y Taichi (Cheng et al., 2012). Caminar es la actividad física que más frecuentemente se recomienda ya que es fácil de realizar y está asociado con menor riesgo de caídas. Se recomienda caminar entre una y dos horas con el objetivo de mejorar la capacidad cognitiva (Winchester et al., 2013). Junto con el caminar se combinan ejercicios de equilibrio y fortalecimiento

muscular en varios programas comunitarios dirigidos a personas que presentan demencias (Ngandu et al., 2013). Teniendo en cuenta la revisión sistemática referente a la actividad física en adultos mayores con alteraciones cognitivas del meta análisis de Lee y colaboradores (Lee, 2016), se recomienda aplicar ejercicios aeróbicos combinados con ejercicios de fuerza en la misma sesión para mejorar la función cognitiva y disminuir los síntomas neuropsiquiátricos derivados de la demencia. La frecuencia recomendada de las sesiones varía desde las 2 sesiones (Rolland, 2007) a las 5 sesiones (Van de Winckel 2004; Vreugdenhil, 2012). La duración de las sesiones oscila desde los 20 minutos (Francesse, 1997) a los 75 minutos (Santana-Sosa, 2008). La duración de los programas de ejercicio físico varía desde las 2 semanas (Helliman, 2001) hasta los 12 meses (Rolland, 2007).

Teniendo en cuenta las características de los adultos mayores con discapacidad intelectual, la combinación de poder caminar y realizar ejercicios terapéuticos en un entorno natural (Green exercise) puede mejorar la salud física y mental de poblaciones especiales (Pretty et al., 2005) provocando la mejoría de variables psicológicas como la ansiedad, depresión, estrés (Pretty et al., 2009). La combinación del efecto del ejercicio físico con los efectos del entorno natural ha resultado muy efectiva en personas que presentan enfermedades mentales (Barton et al., 2011). El ejercicio físico realizado en el exterior genera mejores efectos que el ejercicio realizado en el interior de una sala, en las variables relacionadas con la irritabilidad, confusión, depresión, apatía (Coon et al., 2011). Al caminar en un entorno natural se producen cambios en el sistema nervioso autónomo produciendo un aumento de la actividad vagal (Gladwell et al., 2012).

Por otro lado, la terapia acuática es un procedimiento terapéutico en el cual se utilizan de forma combinada las propiedades mecánicas del agua junto con técnicas de fisioterapia específicas con el fin de facilitar por medio de un entorno acuático la función global (física, psicológica y social) de poblaciones especiales que presentan discapacidad y dependencia (Mogollón, 2005). Entre los factores mecánicos tenemos los efectos hidrostáticos, hidrodinámicos y hidrocineéticos (Irion, 2009; Becker, 2010; Gagnon & Montpetit, 1986; McLean & Hinrichs, 1998; McLean & Hinrichs, 2000; Pérez, 2005; Rodríguez & Iglesias, 2002) que producen efectos a nivel del sistema cardiovascular (Becker, 2010; Gulick, 2009), en el sistema renal (Mogollón, 2005; Gulick & Geigle, 2009), sistema musculoesquelético (Ay & Yurtkuran, 2005), sistema neuromuscular (Gulick, 2009; Moscoso, 2005) y en el sistema psicológico (Ehrlich-Bragdon, 1992; Campion, 1997; Moscoso, 2005). Se ha evaluado la eficacia del ejercicio acuático en la mejoría de la función cognitiva de adultos mayores (Fedor et al., 2015; Sherlock et al., 2013) por medio de un aumento de las respuestas cardiovasculares provocadas por la inmersión (Carter et al., 2014) favoreciendo la circulación sanguínea cerebral (Pugh et al., 2015). El ejercicio acuático a una temperatura superior a 30 grados (Becker et al., 2009) produce una mejora de las funciones ejecutivas de los adultos mayores (Albinet et al., 2016).

Método

Participantes

Se llevó a cabo un ensayo clínico controlado aleatorizado con personas con discapacidad intelectual institucionalizadas. Se aplicaron los siguientes criterios de inclusión para poder participar en la muestra: diagnóstico de discapacidad intelectual grave según los criterios establecidos por el DSM-V, edad superior a 50 años, cribados como frágiles según los criterios del Fenotipo de Fried, capacidad de caminar con o sin ayuda, alto riesgo de presencia de deterioro cognitivo o demencia según el control semestral por medio del NTG-EDSD en los años anteriores al comienzo del estudio.

De una muestra inicial de 74 personas cumplieron con los criterios de inclusión 20 participantes que fueron aleatorizados al azar, 10 formaron parte del grupo experimental y 10 formaron parte del grupo control. La muestra estaba compuesta por 9 mujeres y 11 hombres con una edad media de 55 años \pm 3 años. Ambos grupos fueron valorados antes y después de 24 semanas de tratamiento por un mismo investigador cegado a la asignación de pacientes. A todos los sujetos que participaron en el estudio se les registraron los datos demográficos y sanitarios.

Medidas

NTG-Early Detection Screen for Dementia. Este instrumento es una adaptación del DSQIID (Dementia Screening Questionnaire for Individuals with Intellectual Disabilities; Deb, 2007). Se utiliza para la detección temprana de adultos con discapacidad intelectual que se sospecha o pueden mostrar signos tempranos de déficit cognitivo leve o demencia. No es un instrumento de evaluación o diagnóstico sino un instrumento de detección que puede usar el personal y cuidadores de la familia para detectar el declive funcional y problemas de salud y registrar información útil para la evaluación más profunda, así como servir como parte de la revisión de evaluación cognitiva obligatoria. Se recomienda utilizar este instrumento anualmente o como base con adultos con discapacidad intelectual mayores de 40 años cuando se sospechen o experimenten cambios significativos.

Tabla 1. Síndrome de fragilidad según los criterios del Fenotipo de Fried (Fried, 2001).

Criterios (Diagnóstico de fragilidad: con tres a más criterios)
1. Pérdida de peso involuntaria (4.5 Kg. a más por año).
2. Sentimiento de agotamiento general.
3. Debilidad (medida por fuerza de prensión manual).
4. Lenta velocidad al caminar (basados en una distancia de 4.6 m).
5. Bajo nivel de actividad física (menor de 400 calorías a la semana).

Test Alusti Abreviado (Alustiza & Calvo, 2018). Es una escala de valoración funcional planteada para medir el rendimiento físico de personas frágiles que presentan alteraciones psiquiátricas y no colaboran en la ejecución de las pruebas. Esta escala ha sido validada en población psicogeriatría. Evalúa el balance articular pasivo de las extremidades, control del tronco en sedestación, capacidad de bipedestación, análisis de la marcha y capacidad cardiorrespiratoria.

Stair Climbing Power Test (Bean et al., 2007). Es un instrumento validado que fue diseñado para medir la potencia muscular de adultos mayores con capacidad de marcha, pero con limitación de movilidad articular. Es un test muy simple, se necesita muy poco tiempo y requiere de una escalera, una cinta métrica para medir la altura de los escalones y un cronómetro para medir el tiempo que se tarda en subir 10 escalones. La potencia muscular se calcula por medio de la fórmula Potencia = Fuerza x velocidad. La fuerza se calcula multiplicando el peso del participante en la prueba por la gravedad, la velocidad viene determinada en medir cuanto tiempo tarda en recorrer la distancia (suma de la altura de los 10 escalones). La prueba se realiza dos veces y se utiliza el mejor tiempo de los dos intentos.

The timed "Up and Go" Test (Podsiadlo & Richardson, 1991). Test diseñado para medir la movilidad funcional básica de adultos mayores frágiles. El test de levantarse y caminar, valora la fuerza, equilibrio y la marcha. Esta prueba consiste en medir el tiempo invertido en levantarse de la silla sin utilizar los brazos, caminar durante 3 metros, darse la vuelta y volver a la silla y sentarse. Una puntuación inferior a 10 segundos es normal, entre 10 y 20 segundos es marcador de fragilidad y cuando es mayor de 20 segundos se considera que el adulto mayor tiene un elevado riesgo de caídas.

Six Minute Walk Test (Butland et al., 1982). Es un instrumento validado para valorar las funciones respiratorias y cardíacas de adultos mayores frágiles. Se mide la distancia que puede caminar en la mayor velocidad posible durante seis minutos. Antes de realizar la prueba se debe comprobar que la FC en reposo no es superior a 120 pulsaciones por minuto, la presión arterial sistólica no superior a 180 mmHg, presión arterial diastólica no superior a 100 mmHg y la saturación de oxígeno en reposo no debe ser inferior al 89%. Los resultados se comparan con valores de referencia según la ecuación de regresión de Enright (Enright et al., 1998).

Ten Meter Walk Test. Se utiliza para medir la velocidad de la marcha en una distancia de 10 metros. Se debe marcar en el suelo el punto de partida, el primer metro, el noveno y el décimo. Con la finalidad de evitar la aceleración y la deceleración, se cronometra el tiempo que se tarda en recorrer ocho metros. Esta prueba sirve para medir la movilidad, la velocidad de la marcha y el equilibrio.

Neuropsychiatric Inventory Questionnaire (Boada et al., 2002). Es un instrumento validado en español que evalúa los síntomas neuropsiquiátricos de la persona con demencia y el nivel de estrés de los cuidadores principales. Se miden 12 síntomas psiquiátricos teniendo en cuenta la intensidad y la frecuencia en la que se presentan: delirios, alucinaciones, agitación, agresividad, euforia, ansiedad, disforia, apatía, desinhibición, irritabilidad, conductas verbales aberrantes, trastornos del sueño, trastornos de alimentación.

Quality of Life in Late Stage Dementia (Garre-Olmo et al., 2010). Instrumento validado al español que mide el concepto de calidad de vida de las personas con demencias por medio de la observación del cuidador principal sobre los comportamientos relacionados con las actividades de la vida diaria y la expresión de los diferentes estados emocionales.

Procedimiento

Presentamos un ensayo clínico controlado aleatorizado con una duración de seis meses. Los participantes fueron asignados aleatoriamente a uno de los dos grupos: programa de fisioterapia multimodal (GFM) y el grupo control (GC). El protocolo de estudio fue aprobado por el Comité de Ética de la Universidad del País Vasco. Todos los familiares de los participantes fueron informados sobre el procedimiento del estudio, los posibles riesgos y firmaron el consentimiento informado.

El programa de fisioterapia multimodal que se presenta en este estudio combina sesiones de terapia manual, sesiones de ejercicio físico terapéutico en entornos al aire libre (Green exercise) y sesiones del programa acuático AquaCAP. El diseño del programa de fisioterapia multimodal se ha creado teniendo en cuenta las recomendaciones de la International Organization of Physical Therapist in Mental Health (IOPTMH), International Organisation of Aquatic Physical Therapists (IOAPT), International Association of Physical Therapist working with Older People (IPTOP), American College of Sports Medicine (ACSM), European Psychiatry Association Guidance on Physical Activity as a Treatment for severe Mental Illness (Stubbs et al., 2018), Dementia Guideline of American Association of Neurology, Guideline of Dementia of American Geriatrics Society, Recomendaciones de la American Association on Intellectual and Disabilities (AAIDD). La duración del programa fue de 72 sesiones de 60 minutos distribuidas en cuatro ciclos de 6 semanas.

En la primera semana de cada ciclo se realizaron dos sesiones de Terapia Manual con una duración de 60 minutos, por medio de una adaptación de la Terapia de Conciencia Corporal Basal (Roxendal et al., 1985) combinada con masoterapia superficial de fricción junto con un protocolo de fisioterapia diafragmática (Rivas, 2016). En las cinco

semanas restantes de cada ciclo, los participantes del grupo experimental participaron en una sesión semanal de 60 minutos por medio de un programa de ejercicio terapéutico multicomponente (Forbes et al., 2013) en un entorno natural basado en el concepto Green exercise (Mapes, 2016) en grupos de 5, basándose en la revisión sistemática sobre programas de ejercicio en personas con demencia. Se diseñó un circuito en un entorno al aire libre situado en la institución en la que vivían los participantes del programa. La otra sesión semanal consistía en una sesión de fisioterapia acuática basado en el programa AQUACAP cuyo protocolo de metodología será publicado en breve. Las sesiones se realizaron en una piscina terapéutica (de 4 metros de largo y tres metros de ancho con una profundidad de 1,18 cm en toda la piscina) con una temperatura de 34° C. Las sesiones tuvieron una duración de 60 minutos y fueron individuales. La sesión se planificó según el programa AquaCap: *fase de adaptación emocional* (atención-percepción-memoria somatosensorial) por medio de un protocolo de técnicas de percusión y agitación (propiedades hidrocineáticas), *fase de reeducación de la marcha* por medio estrategias de control y aprendizaje motor (Shumway-Cook et al., 2012), *fase de movilidad articular* por medio de cinesiterapia pasiva asistida relajada y forzada (movilizaciones, tracciones, estiramiento musculo tendinoso) (Hernandez-Barrios et al., 1999) y *fase de relajación* por medio de protocolo de liberación diafragmática (Rivas, 2016).

Análisis de datos

Se ha utilizado el modelo lineal general por medio del análisis de los estadísticos descriptivos incluyendo las medias y la desviación estándar de cada una de las variables estudiadas, las pruebas de efectos dentro de sujetos, las pruebas de contraste dentro de sujetos y las pruebas de efectos intersujetos. Por otro lado, se han calculado todas las medias marginales estimadas de todas las variables analizadas.

Resultados

Se encontraron diferencias significativas ($p < .001$ en todas las variables menos en el TUG), por medio de las pruebas multivariante (traza de Pillai, Lambda de Wilks, Traza de Hotelling, Raíz mayor de Roy), pruebas de efectos dentro de sujetos (esfericidad asumida, Greenhouse-geisser, Huynh-Feldt, límite inferior), pruebas de contraste dentro de sujetos, pruebas de efectos inter-sujetos.

En la puntuación del ALUSTI, cambio en el grupo control de (37.5, 4) a (30.6, 3) y en grupo experimental de (39.9, 2) a (46.5, 3). En la puntuación del QUALID cambio en el grupo control de (46.1, 4) a (48.6, 4) y en el grupo experimental de (43.6, 5) a (25.7, 6). En la puntuación del NPI-Q se pasó de (112.2, 8) a (120.6, 9) en el grupo control y de (109.7, 14) a (55.7, 11) en el grupo experimental. En la puntuación del SCPT se pasó de (86.5, 31) a (75.3, 3) en el grupo control y de (92.5, 32) a (175.5, 31) en el grupo experimental. En la puntuación de 6 MWT se pasó de (314.9, 90) a (301.0, 99) en el grupo control y de (319.6, 107) a (382.7, 92) en el grupo experimental.

Todas las variables medidas empeoraron en el grupo control: ALUSTI = -18.4%; SCPT = -1,7%; TUG = -10,4%; 6MWT = -4,5%; 10MWT = - 8,6 %; NPI-Q = -7,4%; QUALID = - 5,4%. En lo que se refiere al grupo experimental mejoraron todas las variables: ALUSTI = 16,5%; SCPT = 90,2%; TUG = 7,2%; 6MWT = 19,3%; 10MWT = 19,4%; NPI-Q = 54,4%; QUALID = 57,8%.

Discusión

En este estudio se presenta una intervención de fisioterapia multimodal que combina sesiones de ejercicio terapéutico realizadas en un entorno natural (Green exercise), sesiones de terapia manual y sesiones de terapia acuática por medio del programa de fisioterapia acuática AquaCap. A su vez esta intervención forma parte del programa de

envejecimiento activo y saludable "VIVICAP". En este estudio se ha demostrado la eficacia de una intervención de fisioterapia multimodal en la mejoría de la capacidad funcional de adultos mayores con DI severa que fueron cribados como frágiles siguiendo los criterios de Fried y colaboradores (Fried et al., 2011) y que participaron en el grupo experimental.

En nuestro estudio las cifras son muy similares a las publicadas por Strydom y colaboradores (Strydom et al., 2009) en lo que se refiere prevalencia de la demencia y la relación con la discapacidad intelectual. Para poder formar parte de nuestro estudio los participantes cumplieron como criterio de inclusión ser cribados con alto riesgo de demencias y representaron el 28% de nuestra muestra inicial según los resultados del NTG-EDSD. En el estudio de Evenhuis y colaboradores (Evenhuis et al., 2012), la prevalencia de adultos mayores de 50 años con DI severa cribados como frágiles fue de un 18% mientras que en nuestra población los adultos mayores de 50 años considerados frágiles superaban el 36%. Tal y como se demostró en el estudio de Hilgenkamp et al. (2013), en nuestro estudio se demostró que la DI severa y la limitación de movilidad medida por medio de la versión abreviada del test de Alusti (Alusti y Calvo, 2018) se correlaciona con un nivel muy bajo de capacidad funcional. Los participantes de nuestro estudio presentaban una capacidad cardiorrespiratoria muy baja que podría correlacionarse con el comportamiento sedentario grave según los criterios de la Sedentary Behaviour Research Network y el bajo nivel de actividad física que presentaban no superando los 4000 pasos diarios. Estos datos se parecen a los presentados en el estudio Baynard y colaboradores (Baynard et al., 2008) y por Graham y colaboradores (Graham & Reid, 2000).

Según la revisión de Ávila y Rodríguez (Ávila & Rodríguez, 2015), en la mayoría de los estudios revisados donde se realizaron tratamientos de masoterapia en adultos mayores con demencia las técnicas de masaje se realizaron sobre el hemicuerpo superior. En el estudio de Moyle y colaboradores (Moyle et al., 2011), aplicaron ligeras presiones, deslizamientos y fricciones rítmicas sobre los pies y tobillos. La duración de la sesión de los estudios de esta revisión sistemática varía desde 2 a 30 minutos. En nuestro estudio se utilizó una técnica de masaje de fricción en todo el cuerpo siguiendo los principios cefalo-caudal y proximo-distal, comenzando con la extremidad superior y finalizando con la extremidad inferior. En la primera parte de la sesión se realizó la sesión en decúbito supino para pasar posteriormente a decúbito lateral y la duración de las sesiones fue de 60 minutos. Para realizar la técnica de masaje se utilizó aceite de almendras combinado con aceite de esencial de lavanda tal y como lo hicieron en el estudio de Smallwood y colaboradores (Smallwood et al., 2019).

En el meta análisis de Heyn y colaboradores (Heyn et al., 2004), el programa de ejercicio físico mostro efectos en la capacidad funcional pero no en los síntomas psicológicos y conductuales. En nuestro estudio se han logrado resultados estadísticamente significativos en la capacidad funcional por medio de una mejoría de la movilidad articular, mejoría de la velocidad de la marcha, aumento considerable de la potencia muscular de la EEII y mejoría de la capacidad cardiorrespiratoria. Este estudio ha demostrado que el ejercicio terapéutico fundamentado en el concepto "green exercise" y la terapia acuática por medio del programa Aquacap son útiles para producir efectos en la mejoría de los síntomas neuropsiquiátricos que son tan frecuentes en adultos con DI severa, frágiles y con alto riesgo de padecer demencias. En el estudio de Farina y colaboradores (Farina et al., 2014) el grupo que participo en un programa de ejercicio físico donde se combinaban andar con ejercicios de movilidad, equilibrio, fuerza logro mejores resultados que el grupo que solo caminaba. En nuestro estudio, las sesiones de ejercicio físico en un entorno natural se realizaban en un circuito donde se combinaban diferentes tipos de suelos con componentes arquitectónicos como rampas, escaleras, mobiliario urbano y elementos naturales como árboles, arbustos. Se

diseñó una sesión con una parte inicial para trabajar el componente aeróbico y articular, después se pasaba a la parte propioceptiva continuando con la parte de potencia muscular que era la parte más importante de la sesión (subir rampas y escaleras de diferentes pendientes) para terminar con la fase de recuperación.

En el estudio de Ukropcova y colaboradores (Ukropcova et al., 2015) se demostró la mejoría de la capacidad cognitiva por medio de un programa de ejercicio que consistía en combinar ejercicios aeróbicos con ejercicios de fuerza muscular. En nuestro estudio nos hemos centrado en trabajar sobre todo en la potencia muscular y no tanto la fuerza. Los mejores resultados de todas las variables medidas fue la potencia muscular de la extremidad inferior por medio del trabajo de subir 15 escalones lo más rápido posible por medio del aumento progresivo de repeticiones en cada uno de los cuatro ciclos de seis semanas (3-6-10-10) en las sesiones de ejercicio en un entorno natural y en las sesiones de programa acuático Aquacap, una de las fase más importantes es la de aprendizaje y control motor donde se realizaron diferentes ejercicios de control combinando la reeducación de la marcha con obstáculos y lastres de un kilo en los tobillos. En el estudio de Rolland y colaboradores (Rollan et al., 2007) el grupo de intervención se realizaban 2 sesiones de una hora de duración de ejercicio físico que consistía en caminar, ejercicios de potencia de EEII, flexibilidad y movilidad, equilibrio, con un aumento progresivo de la intensidad y utilizaron música. Los resultados a nivel de los síntomas neuropsiquiátricos fueron muy satisfactorios al igual que en nuestro estudio. Una de las características de nuestro estudio es que se diseñó un programa multicomponente en un entorno natural que facilito la colaboración de los participantes en las sesiones. El realizar ejercicio en un entorno con espacios verdes pudo contribuir a darle un efecto emocional al programa de ejercicio que no es posible en un gimnasio. Los resultados de nuestro estudio confirman que la mejoría de la potencia muscular podría estar correlacionada con la mejoría del bienestar emocional y coinciden con los resultados presentados en el estudio de Boyle y colaboradores (Boyle et al., 2009).

Un programa de ejercicio acuático con una frecuencia de 3 sesiones semanales durante 12 semanas en la que las sesiones se distribuían en un parte aeróbico de 20 minutos al 60-65% de la FC máxima, otra parte dedicada a la fuerza y flexibilidad con una duración de 8 minutos y una fase de flexibilidad de fuerza equilibrio de 7 minutos mejoró la capacidad aeróbica, flexibilidad y fuerza muscular de adultos mayores sin deterioro cognitivo (Taunton et al., 1996). En nuestro estudio se realizó el programa Aquacap con una sesión semanal de 60 minutos durante 20 semanas. Por otro lado, un programa de ejercicio acuático combinado de entrenamiento aeróbico y resistencia al 70% de la FC máxima, 3 sesiones de 60 minutos durante 12 sesiones y otro programa de ejercicio físico acuático intervalado en adultos mayores (Broman et al., 2006) mejoraron la capacidad aeróbica (Bocalini et al., 2008). En los estudios mencionados todos los participantes eran adultos mayores robustos en comparación con los participantes de nuestro estudio que eran frágiles y con alteraciones graves de las funciones cognitivas por lo que en nuestro programa el componente aeróbico en las sesiones acuáticas se realizó al 60% de la FC de reserva durante un periodo de 20 minutos. La segunda fase se la sesión del programa Aquacap consiste en la reeducación de la marcha por medio de estrategias de control y aprendizaje motor donde se realizan series de marcha asistida con diferentes apoyos manuales, cambios de velocidad de la marcha, marcha resistida con lastres, marcha con obstáculos donde se trabaja la calidad de la marcha, la resistencia aeróbica, el equilibrio estático-dinámico y la potencia muscular. En el programa de fisioterapia de nuestro estudio se realizaron 20 sesiones del programa Aquacap a lo largo de las 24 semanas que duro la globalidad de la intervención. Teniendo en cuenta las características de los participantes del estudio y las del programa Aquacap se decidió programar una sesión a la semana. En la mayoría de los estudios de la revisión sistemática de Plecash y Leavitt (Plecash y Leavitt, 2014), en el grupo experimental solo se

realizaron sesiones de terapia acuática con una frecuencia semanal superior a la de nuestro estudio, pero con una duración de sesión que variaba entre 20 y 60 minutos.

En todos los estudios las sesiones eran grupales mientras que nuestras sesiones fueron individuales. En la mayoría de los estudios la temperatura del agua era de 30 grados, la temperatura de la piscina de nuestro estudio fue de 34 grados. Los factores térmicos junto con los factores mecánicos del agua son muy adecuados para poder trabajar sesiones de terapia acuática que favorecen la movilidad articular, protegen las articulaciones, disminuye el miedo a caerse, favorecen la potencia muscular y la capacidad aeróbica y por lo tanto hacen del medio acuático un entorno facilitador para poder realizar intervenciones con poblaciones especiales (Bartels et al., 2007; Mehrholz et al., 2011; Sato et al., 2009). Al igual que en el estudio de Sato y colaboradores, (Sato et al., 2009), en nuestro estudio se ha logrado una mejoría de la calidad de vida que fue medida por la escala QUALID y una ganancia de la movilidad en las actividades de la vida diaria que medimos por medio de la versión abreviada del test de Alusti. En el estudio de Sato y colaboradores (Sato et al., 2009) demostraron que el miedo a caerse mientras se realizaba ejercicio físico en adultos mayores frágiles era inferior en el medio acuático.

A la hora de diseñar nuestro programa de fisioterapia tuvimos en cuenta este factor que es clave a la hora trabajar con personas frágiles. La evidencia científica sugiere que el ejercicio terapéutico puede mejorar la calidad de la marcha y favorecer por medio de la fisioterapia la funcionalidad necesaria para realizar las actividades de la vida diaria y en poblaciones frágiles con riesgo alto de fracturas se recomienda la fisioterapia acuática (EHDN Physiotherapy Working Group, 2009). Varios estudios han demostrado que el ejercicio terapéutico en el medio acuático favorece la fuerza muscular, la velocidad de la marcha, mejora el bienestar emocional, mejora la capacidad cardiorrespiratoria y reduce la fatiga (Romberg et al., 2004; White et al., 2004). Este resultado se correlaciona con los de nuestro estudio donde hemos conseguido una mejoría de la velocidad de la marcha que atribuimos al programa Aquacap, el cual le da mucha importancia al trabajo específico de control y aprendizaje motor por medio de ejercicios específicos de reeducación de la marcha. Por otro lado, nuestras sesiones en el agua se llevaron a cabo a una temperatura de 34 grados, con una música instrumental de fondo y las sesiones fueron individuales lo que pudo influir en la mejoría de los síntomas neuropsiquiátricos de nuestros participantes. La mejoría de la capacidad aeróbica de nuestro grupo experimental puede ser justificada por el trabajo aeróbico que se realizó por medio del programa de marcha con obstáculos y lastres de peso en los tobillos y las técnicas de cinesiterapia que se realizaron en el programa Aquacap.

Por otro lado, se dio una mejoría de la capacidad de movilidad que pudo ser causado por las técnicas de movilización que se aplicaron con la ayuda del agua caliente y el uso de los factores hidrocineéticos (percusión y agitación). En el estudio de Neville y colaboradores (Neville et al., 2013) se demostró la validez de un programa de ejercicio físico acuático en la reducción de los síntomas psicológicos y conductuales de personas con demencia. Estos resultados coinciden con nuestro estudio con la diferencia que en nuestro programa acuático el ejercicio físico es un componente del programa de fisioterapia Aquacap. En el estudio de Battaglia y colaboradores, demostraron que su programa multisistémico de terapia acuática denominado CI-MAT que consistía en tres fases (adaptación emocional, adaptación a la natación y adaptación social) mejoró las capacidades motoras y las capacidades de relación social en personas con trastornos del espectro autista. En nuestro estudio, la primera fase del estudio del programa Aquacap consistía en trabajar la dimensión emocional por medio de un protocolo específico de técnicas utilizando los factores hidrocineéticos del agua (percusión y agitación) con el objetivo de desarrollar las funciones psicológicas (atención, percepción, memoria somatosensorial)

potenciando las capacidades de expresión emocional por medio de los diferentes canales posibles de comunicación no verbal (expresión facial, conductas psicomotrices y la prosodia). El efecto del agua a una temperatura de 34 grados, los efectos de las propiedades hidrocineéticas, el entorno sensorial adaptado (música, luces, aromaterapia) favorece la relajación de los participantes que se reflejó en la disminución de la frecuencia cardíaca en la primera fase de la sesión del programa Aquacap y en cambios en la expresión emocional por medio de la comunicación no verbal. La mejoría significativa de los síntomas neuropsiquiátricos lograda en nuestro estudio es superior al programa acuático que realizaron durante 12 semanas en el que combinaron ejercicios de fuerza, agilidad, flexibilidad, equilibrio y relajación (Neville et al., 2011).

Las sesiones del programa Aquacap fueron realizadas por fisioterapeutas especializados en el medio acuático formados en el programa Aquacap, en un entorno acuático de 34 grados y las sesiones fueron individuales. El entorno que rodeaba la piscina estaba diseñado siguiendo los principios de la psicología ambiental (control del entorno visual, acústico y olfativo). En un estudio de caso único de una persona con demencia moderada, se presentó un programa de fisioterapia acuática de dos sesiones semanales de 30 minutos durante 3 meses dentro se demostró la mejoría de la capacidad funcional para caminar dentro del agua y la capacidad emocional (Myers et al., 2013). Estos resultados coinciden con los obtenidos en nuestro estudio donde la mejoría de la potencia muscular de la extremidad inferior, la velocidad de la marcha y la reducción de los síntomas neuropsiquiátricos fue muy llamativa. En otro caso de estudio único se evaluó la eficacia de un programa de fisioterapia acuática de 4 meses compuesto de 17 sesiones de una hora y se demostró que era válido para mejorar la capacidad aeróbica aumentando la capacidad para caminar en el agua una distancia más larga y aumentar la movilidad articular favoreciendo la capacidad para realizar transferencias (Becker & Lynch., 2018).

Las sesiones del programa Aquacap fueron semanales durante un periodo de seis meses y la duración de la sesión fue de 60 minutos siendo similar al del estudio antes mencionado. Solamente hay dos estudios donde se ha estudiado la eficacia de un programa de fisioterapia acuática en personas con demencia y eran estudios de caso único por lo que surge una necesidad de diseñar un estudio clínico controlado aleatorizado donde se mida la eficacia de un programa de fisioterapia acuática en personas con demencia moderada. En un futuro estudio se quiere evaluar la eficacia del programa AquaCap en personas con demencia moderada y severa. Se ha demostrado que una intervención de fisioterapia multimodal compuesto por sesiones de terapia manual, ejercicio físico terapéutico en un entorno natural y el programa acuático AquaCap puede mejorar la capacidad funcional y emocional de adultos mayores con discapacidad intelectual que presentan alto riesgo de presentar demencias. Nuestros resultados demuestran que el programa de fisioterapia multimodal, que forma parte del programa de envejecimiento activo y saludable "Vivir con Capacidad: VIVICAP, mejora la capacidad funcional global de adultos mayores frágiles con DI que tiene alto riesgo de presentar demencia, por medio la combinación de sesiones de ejercicios terapéuticos realizados en un entorno al aire libre, sesiones de terapia manual y sesiones de fisioterapia acuática por medio del programa Aquacap.

Conclusión

La combinación de las tres modalidades de tratamiento más importantes de la fisioterapia como son los tratamientos manuales, el movimiento y las terapias físicas pueden ser eficaces para diseñar un programa de fisioterapia interdimensional que sea eficaz para mejorar las funciones físicas y psicológicas de adultos mayores frágiles con DI severa y que presentan alta probabilidad de sufrir una demencia. Esta población presenta limitaciones graves en la mayoría de la función intelectual y en las conductas adaptativas. Al no comprender las

instrucciones verbales, no tolerar en muchos casos el contacto físico y presentar niveles muy bajos de resistencia al esfuerzo debemos plantear diversas modalidades de intervención de fisioterapia que puedan mejorar su capacidad funcional y disminuir los problemas de conducta que afectan a su bienestar emocional.

El medio acuático es un entorno facilitador que permite mejorar las capacidades físicas, psicológicas y sociales de poblaciones con alto nivel de discapacidad y dependencia. Se han demostrado los efectos que se producen en la inmersión en un medio acuático por medio de los factores hidrostáticos, hidrodinámicos, hidrocínicos y térmicos. Es muy importante estudiar en qué consisten estos factores y adaptar los medios acuáticos a las necesidades específicas de cada población. El programa Aquacap no utiliza lo que se denominan las técnicas específicas acuáticas, sino que se basa en el desarrollo de un concepto acuático integrativo donde lo importante es saber usar con eficacia las propiedades del agua, realizar sesiones individualizadas y dar importancia al entorno sensorial que rodea al medio acuático.

La evidencia científica está demostrando la eficacia de los programas de ejercicio físico multicomponente en adultos mayores en la mejoría de la capacidad funcional y cognitiva. La mayoría de los programas están dirigidos a personas que no presentan problemas de conducta y son capaces de comprender, ejecutar y repetir las instrucciones que se les dan para realizar los ejercicios, aumentar las repeticiones y la intensidad. Teniendo en cuenta que estas características no se cumplen en la población que presentamos en este estudio, la mayoría de los programas que más evidencia tienen no podemos utilizarlos. Proponemos un nuevo concepto que se denomina "Green exercise" y que estudia los efectos que se producen al realizar actividades físicas en un entorno al aire libre a nivel del sistema inmunitario y psicológico. Hemos revisado la evidencia de esta corriente de conocimiento y no hemos encontrado muchos estudios dirigidos a adultos mayores que presentan demencias, pero puede ser una línea de investigación muy interesante. Hemos aplicado los principios del ejercicio terapéutico que es uno de los pilares de la fisioterapia y combinándolo con los principios de los programas de ejercicio físico multicomponente hemos desarrollado un circuito en los espacios naturales que rodean al edificio donde viven los participantes de nuestro estudio. El programa se basa en caminar, pero se va modificando el circuito de tal manera que vamos combinando el trabajo aeróbico, de movilidad, equilibrio, control motor y potencia muscular. Al dividir el programa en cuatro ciclos de seis semanas hemos ido aumentando la dificultad del circuito en cada ciclo.

Por último, se decidió realizar sesiones de terapia manual dentro del programa ya que es muy importante poder trabajar la percepción corporal basal ya que los participantes de nuestro estudio presentan problemas de reconocimiento de su esquema corporal. Se diseñó un protocolo de tratamiento que se publicara en breve, basado en aplicar una técnica de masaje de fricción superficial a nivel somatosensorial y articular combinada con la aplicación de varias técnicas de fisioterapia diafragmática. Las sesiones se realizaron en una sala con una música relajante y difusores de aromaterapia. Se realizaron dos sesiones la primera semana de cada ciclo. Por medio de la sesión de terapia manual queríamos ir viendo los cambios que se iban produciendo a lo largo del estudio.

Hemos realizado un estudio piloto del programa de fisioterapia multimodal que forma parte un programa global de envejecimiento activo denominado VIVICAP, con una muestra muy pequeña, es necesario diseñar un estudio con una muestra más amplia y aumentar la duración del programa. Por otro lado, sería interesante medir las variables estudiadas tres y seis meses después de finalizar la intervención para medir la duración del efecto del programa. Al ser una intervención multimodal con tres tipos diferentes de intervención no sabemos cómo influye cada una en los resultados de la intervención. En estos momentos estamos diseñando un estudio dirigido a personas con

demencia sin discapacidad intelectual donde un grupo va a realizar el programa de fisioterapia Aquacap, otro grupo va a realizar el programa de ejercicio terapéutico al aire libre y otro grupo va a realizar una intervención mixta combinando las dos intervenciones anteriores. Por medio de este estudio podremos ver si las intervenciones mixtas de ejercicio físico en tierra y sesiones de fisioterapia en medio acuático pueden ser más efectivas que cada una de ellas realizadas de manera independiente.

Contribución e implicaciones prácticas

La combinación de sesiones de terapia manual, ejercicio físico terapéutico multicomponente en un circuito diseñado en un entorno al aire libre junto con un programa acuático específico para personas con deterioro grave denominado AquaCap, ha sido muy efectivo en la mejoría de la capacidad funcional física y psicológica (cognitivo-emocional) en una población de adultos mayores frágiles con una limitación cognitiva severa. Teniendo en cuenta el aumento de la prevalencia de la demencia a corto plazo, es importante fomentar programas acuáticos específicos como el que se plantea con el AquaCap donde se trabajan objetivos a nivel de las funciones físicas y funciones psicológicas en unas instalaciones adaptadas para conseguir estos fines. Para poder realizar el programa acuático AquaCap dirigido a personas con deterioro cognitivo y demencias, se deben diseñar instalaciones adecuadas que permitan ejecutar con éxito las cuatro fases de las que se compone: adaptación emocional, reeducación de la marcha por medio del control-aprendizaje motor, movilización articular pasiva forzada y la fase de relajación.

Referencias

- Albinet, C. T., Abou-Dest, A., Andr, N., & Audiffren, M. (2016). Executive functions improvement following a 5-month aquaerobics program in older adults: Role of cardiac vagal control in inhibition performance. *Biological Psychology*, *115*, 69-77.
- Andriolo R. B., El Dib, R. P., & Ramos L. R. (2005). Aerobic exercise training programmes for improving physical and psychosocial health in adults with Down syndrome. *Cochrane Database Systematic Review* 3.
- Ay, A., & Yurthuran, M. (2005). Influence of aquatic and weight bearing exercises on quantitative ultrasound variables in postmenopausal women. *American Journal of Physical Medicine & Rehabilitation*, *84*, 51-61.
- Bartlo, P., & Klein, P. J. (2011). Physical activity benefits and needs in adults with intellectual disabilities: systematic review of the literature. *American Journal on Intellectual and Developmental Disabilities*, *116*, 220-232.
- Barton, J., Griffin, M., & Pretty, J. (2011). Exercise, Nature and Socially Interactive Based Initiatives improve mood and self-esteem in the clinical population. *Perspectives in Public Health*, *132*(2), 89-96.
- Battaglia, G., Agró, G., Cataldo, P., Palma, A., & Alesi, M. (2019). Influence of a specific Aquatic program on social and Gross Motor skills in adolescents with autism spectrum disorders: Three case reports. *Journal of Functional Morphology and Kinesiology*, *4*, 2-27.
- Baynard, T., Pitetti, K. H., Guerra, M., Unithan, V. B., & Fernhall, B. (2008). Age-related changes in aerobic capacity in individuals with mental retardation: A 20-year review. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, *40*(11), 1984-1989.
- Becker, B. E., & Cole, S. J. (2010). *Comprehensive aquatic therapy*. 3rd Washington: Pullman.
- Becker, B. E., Hildenbrand, K., Whitcomb, R. J., & Sanders, J. P. (2009). Biophysiological effects of warm water immersion. *International Journal of Aquatic Research and Education*, *3*, 24-37.
- Becker, B. E., & Lynch, S. (2018). Case Report: Aquatic Therapy and End-Stage dementia. *Physical Medicine & Rehabilitation, Physiatry*, *10* (4), 437-441.

- Bocalini, D. S., Serra, A. J., Murad, N., & Levy, R. F. (2008). Water-based versus land based exercise effects on physical fitness in older woman. *Geriatrics & Gerontology International*, 8, 265-271.
- Boyle, P. A., Buchman, A. S., Wilson, R. S., Leurgans, S. E., & Bennet, D. A. (2009). Association of muscle strength with the risk of Alzheimer disease and the rate of cognitive decline in community-dwelling older persons. *Archives of Neurology*, 66(11), 1339-1344.
- Broman, G., Quintana, M., Lindberg, T., Janson, E., & Kaijser, L. (2006). High intensity deep water training can improve aerobic power in elderly women. *European Journal of Applied Physiology*, 98, 117-123.
- Brylewski, J. E., & Wiggs, L. (1998). A questionnaire survey of sleep and night time behaviour in a community-based sample of adults with intellectual disability. *Journal of Intellectual Disability Research*, 42, 154-162.
- Campion, M. R. (1997). The physiological, therapeutic and psychological effects of activity in water. *Hydrotherapy Principles and Practice*, 3(4), 45-56.
- Carter, H. H., Spencer, A. L., Pugh, C. J., Ainslie, P., Naylor, L. H., Green, D. J. (2014). Cardiovascular responses to water immersion in humans: Impact on cerebral perfusion. *American Journal Of Physiology. Regulatory, Integrative And Comparative Physiology*, 306, 636-640.
- Chodzko-Zajko W. J., Proctor D. N. F., Fiatarone Singh, M. A., Minson, C. T., Nigg, C. R., Salem G. J... et al. (2009). American College of Sports Medicine position stand. Exercise and physical activity for older adults. *Medicine & Science in Sports & Exercise* 41, 1510-1530.
- De ver, A. J., Bos, J. T., Niezen-De boer, R. C., Bohmer, C. J., & Francke, A. L. (2008). Symptoms of gastroesophageal reflux disease in severely mentally retarded people: a systematic review. *BMC Gastroenterol*, 8, 23 (PubMed: 18547405).
- Doran, S. M., Harvey, M. T., & Homer, R. H. (2006). Sleep and developmental disabilities: assesment, treatment and outcome mesures. *Mental Retardation*, 44, 13-27.
- Ehrlich-Bragdon, R. (1992). Aquatic exercise for lymphedema patients. *National Lymphedema Network*, 4(2).
- Evenhuis, H. M., Hermans, H., Hilgenkamp, T. I. M., Bastiaanse, L. P., & Echteld, M. A. (2012). Frailty and disability in older adults with intellectual disabilities: results from the Healthy ageing and Intellectual disability study. *Journal of the American Geriatrics Society*, 60, 934-938.
- Farina, N., Rusted, J., & Tabet, N. (2014). The effect of exercise interventions on cognitive outcome in Alzheimer's disease: a systemic review. *International Psychogeriatrics*, 26(1), 9-18.
- Fedor, A., Garcia, S., & Gunstad, J. (2015). The effects of a brief, water-based exercise intervention on cognitive function in older adults. *Archives of Clinical Neuropsychology*, 30, 139-147.
- Fernhall, B. (1993). Physical fitness and exercise training of individuals with mental retardation. *Medicine and Science in Sports and exercise*, 25(4), 442-450.
- Fernhall, B., Pitetti, K. H., Rimmer, I. H., Mccubbin, J. A., R, P., Rintala, P., Millar, A. L. ... et al. (1996). Cardiorespiratory capacity of individuals with mental retardation including Down syndrome. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 28(3), 366-371.
- Fried L. P., Tangen C. M., & Walston, J. (2001). Cardiovascular Health Study collaborative research Group. Frailty in older adults: Evidence for a Phenotype. *The Journals of Gerontology. Series A, Biological Sciences and Medical Sciences*, 56A, 146-156.
- Gagnon, M., & Montpetit, R. (1986). Technological development for the measurement of the center of volume in the human body. *Journal of Biomechanics*, 14, 235-241
- Gladwell, V. F., Brown, D. K., Barton, J. L., Tarvainen, M. P., Kuoppa, P. ... (2012). The effects of views of nature on autonomic control. *European Journal of Applied Physiology*, 112, 3379-3386.
- Graham, A., & Reid, G. (2000). Physical fitness of adults with an intellectual disability: A 13-year follow-up study. *Research Quarterly for Exercise and Sports*, 71(29), 152-161
- Gulick, D. T., & Geigle, P. R. (2009). Physiological responses to immersion and aquatic exercise. *Human Kinetics*, 25, 37-42.
- Gustavson, K. H., Umb-Carlsson, O., & Sonnander, K. (2005). A follow-up study of mortality, health conditions and associated disabilities of people with intellectual disabilities in a Swedish country (2005). *Journal of Intellectual Disability Research*, 49, 905-914.
- Harvey, M. T., Baker, D. J., Horner, R. H., & Blackford, J. U. (2003). A brief report on the prevalence of sleep problems in individuals with mental retardation living in the community. *Journal of Positive Behavior Interventions*, 5, 195-200.
- Heller, T., Mc Cubbin, J. A., Drum, C., & Peterson, J. (2011). Physical activity and nutrition health promotion interventions: what is working for people with intellectual disabilities? *Intellectual and Developmental Disabilities*, 49, 26-36.
- Heyn, P., Abreu, C., & Ottenbacher, J. (2004). The effects of exercise training on elderly persons with cognitive impairment and dementia: a meta-analysis. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 85(2), 149-154.
- Hilgenkamp, T. I. M., Reis, D., Van Wijck, R., & Evenhuis, H. M. (2011). Physical activity levels in older adults with intellectual disabilities are extremely low. *Research in Developmental Disabilities*, 33, 477-483.
- Hilgenkamp, T. I., Van Wijck, R., & Evenhuis, H. M. (2012). Low physical fitness levels in older adults with ID: Results of the HA-ID study. *Research in Developmental Disabilities*, 33(4), 1048-1058.
- Irion, J. M. (2009). Aquatic properties and therapeutic interventions. *Human Kinetics*, 25, 34-37.
- Katz, G., & Lazcano-Ponce, E (2008). Intellectual disability: definition, etiological factors, classification, diagnosis, treatment and prognosis. *Salud Pública de México*, 50(Suppl 2): S132-41.
- Kimura K., & Hozumi, N. (2012). Investigating the acute effect of an aerobic dance exercise programa on neuro-cognitive function in the elderly (2012). *Psychology of Sport and Exercise*, 13(5), 623-629.
- Lahtinen, U., Rintala, P., & Malin, A (2007). Physical performance of individuals with intellectual disability: A 30 year follow up. *Adapted Physical Activity Quarterly*, 24(2), 125-143.
- Lindblom, N., Heiskala, H., Kaski, M., Leinonen, L., Nevanlinna, A., Livanainen, M., & Laakso, M. L. (2001). Neurological impairments and sleep-wake behaviour among the mentally retarded. *Journal of Sleep Research*, 10, 309-318.
- Luiselli, J. K., Magee, C., Sperry, J. M., & Parker, S. (2005). Descriptive assesment of sleep patterns among community-living adults with mental retardation. *Mental Retardation*, 43, 416-420.
- Mannochia, M., Keller, S., & Ware, J. E. (2001). Sleep problems health related quality of life, work functioning and health service utilization among the chronically ill. *Quality of Life Research*, 10, 31-34.
- Mc Lean, S. P., & Hinrichs, R. N. (2000). Influence of the arm position and long volume of the center of buoyancy of competitive swimmers. *Research Quarterly for Exercise and Sports*, 71, 182-189.
- Mc Lean, S. P., & Hinrichs, R. N. (1998). Sex differences in the centre of buoyancy location of competitive swimmers. *Journal of Sports Sciences*, 16, 373-383.
- Messent, P. R., Cooke, C. B., & Long, J. (1999). Primary and secondary barriers to physically active healthy lifestyles for adults with learning disabilities. *Disability and rehabilitation*, 21, 409-419.
- Mirmiran, M., Swaab, D. F., Kok, J. H., Hofman, M. A., Witting, W., & van Gool, W. A (1992). Circadian rhythm and the suprachiasmatic nucleus in perinatal development, aging and Alzheimers disease. *Progress in brain research*, 93, 151-162.
- Mogollón, A. M. (2005). Principios de terapia acuática. *Revista ASCOFI*, 50, 85-93
- Myers, K. W., Capek, D., Shill, H., & Sabbagh, M. (2013). Aquatic therapy and Alzheimer's Disease. *Annals of long-term Care: Clinical Care and Aging*, 21(5), 36-41.
- Nelson M. E., Rejeski W. J., Blair S. N., Duncan P. W., Judge J.O., King A. C., ... Casstanaeda-Sceppa, C (2007). Physical activity and public health in older adults: recommendation from the American College

- of Sports Medicine and the American Heart Association. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 39, 1435-1445.
- Neville, C., Henwood, T., Beattie, E., & Fielding, E. (2014). Exploring the effect of aquatic exercise on behaviour and psychological well-being in people with moderate to severe dementia: a pilot study of the water memories swimming club. *Australasian Journal on Ageing*, 33(2), 124-127.
- Ngandu, T., Lehtisalo, J., Solomon, A., L ev alhti, E., Ahtiluoto, S., Antikainen, R., ... Kivipelto, M. (2015). A 2 year multidomain intervention of diet, exercise, cognitive training, and vascular risk monitoring versus control to prevent cognitive decline in at-risk elderly people (FINGER): a randomised controlled trial. *The Lancet*, 385(9984), 2255-2263.
- P erez, M. R. (2005). *Principios de hidroterapia y balneoterapia*. Madrid: Mc Graw-Hill-Interamericana de España.
- Peterson, J. J., Janz, K. F., & Lowe, J. B. (2008). Physical activity among adults with intellectual disabilities living in community settings. *Preventive Medicine*, 47, 101-106.
- Pretty, J., Peacock, J., Sellens, M., & Griffin, M. (2005). The mental and physical health outcomes of green exercise. *International Journal of Environmental Health Research*, 15, 319-337.
- Christopher, J. A., Pugh, D. J., Green, V. S., Sprung, A. L., Spence, K. O., Dick, H. J., & Thijssen, H. C. (2015). The effect of water immersion during exercise on cerebral blood flow. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 47, 299-306.
- Rodríguez, G., & Iglesias, R. (2002). Bases físicas de la hidroterapia. *Fisioterapia*, 24, 14-21.
- Rolland, Y., Pillard, F., Klapouszczak, A., Reynish, E., Thomas, D., Andrieu, S., ... Vellas, B. (2007). Exercise program for nursing home residents with Alzheimer's Disease: a one-year randomized controlled trial. *Journal of the American Geriatric Society*, 2, 158-165.
- Salvador-Carulla, L., & Bertelli, M. (2008). "Mental retardation" or "intellectual disability": time for a conceptual change. *Psychopathology*, 41, 10-16.
- Santana-Sosa, E., Barriopedro, M. P., Lopez-Mojares, L. M., P erez, M., Lucia, A. (2008). Exercise training is beneficial for Alzheimer's patients. *International Journal of Sports Medicine*, 29, 845-850.
- Shalock, R. L., Borthwick-Duffy, S. A., Bradley, V. J., Buntix, W. H., Coulter, D. L., (2010). *Intellectual disability: definition, classification, and systems of supports*. Washington, DC: American Association on Intellectual and Developmental Disabilities.
- Sherlock, L. A., Guyton Hornsby, J. W., Rye, J. (2013). The physiological effects of aquatic exercise in cognitive function in the aging population. *International Journal of Aquatic Research and Education*, 7, 266-278.
- Skowronski, W., Horvat, M., Nocera, I., Roswal, G., & Croce, R (2009). Eurofit special: european fitness battery score variation among individuals with intellectual disabilities. *Adapted Physical Activity Quarterly*, 26(19), 54-67.
- Stanish, H. I., Temple, V. A., & Frey, G. C. (2006). Health-promoting physical activity of adults with mental retardation. *Mental retardation on Development Disabilities Research Reviews*, 12, 13-21.
- Strydom, A., Livingston, G., King, M., & Hassiotis, A. (2007). Prevalence of dementia in intellectual disability using different diagnostic criteria. *British journal of Psychiatry*, 191, 150-157.
- Taunton, J. E., Rhodes, E. C., Wolski, L. A., Donnelly, M., Warren, J., Elliot, J., ... Lauridsen, B. (1996). Effect of land-based and water-based fitness programs on the cardiovascular fitness, strength and flexibility of women aged 65-75 years. *Gerontology*, 42, 204-210.
- Temple V. A. (2007). Barriers, enjoyment, and preference for physical activity among adults with intellectual disability. *International Journal of Rehabilitation Research*, 30, 281-287.
- Temple, V. A., Frey, G. C., & Stanish, H. I. (2006). Physical activity of adults with mental retardation: Review and research needs. *American Journal of Health Promotion*, 21, 2-12.
- Thomson-Koon, J., Boddy, K., Stein, K., Whear, R., Barton, J., & Depledge, M. H. (2011). Does participating in Physical activity in Outdoor Natural Environments have a greater effect on Physical and mental well-being than Physical activity Indoors? A Systematic review. *Environmental Science and Technologies*, 45(5), 1761-1772.
- Tsourlou, T., Benik, A., Dipla, K., Zafeiridis, A., Keller, S. (2006). The effects of a twenty-four week aquatic training program on muscular strength performance in healthy elderly women. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 34, 544-551.
- Tudor-Locke, C., Hatano, Y., Pangrazi, R. P., & Kang, M (2008). Revising "How many steps are enough?" *Medicine & Science in Sports and Exercise*, 40(7 suppl), S537-543.
- Ukropcova, B., Slobodova, I., Vajda, M., ... Ukropec, J. (2015). Combined aerobic-strength exercise improves cognitive functions in patients with mild cognitive impairment. *Alzheimer's & dementia* (11)7, 193.
- Van de Winckel, A., Feys, H., De Weerd, W., & Dom, R. (2004). Cognitive and behavioural effects of music-based exercises in patients with dementia. *Clinical Rehabilitation*, 18, 253-260.
- Van Schijndel-Speet, M., Evenhuis, H. M., van Empelen, P., Van Wijck, R., & Ehteld, M. A. (2013). Development and evaluation of a structured programme for promoting physical among seniors with intellectual disabilities: a study protocol for a cluster randomized trial. *BMC Public Health*, 13, 746.
- Van Someren, E. J., Lijzenga, C., Mirmiran, M., & Swaab, D. F. (1997). Long-term fitness training improves the circadian rest-activity rhythm in healthy elderly males. *Journal of Biological Rhythms*, 12(2), 146-156.
- Vreughdenhil, A., Cannell, J., Davies, A., & Razay, G. (2012). A community-based exercise programme to improve functional ability in people with Alzheimer's disease. A randomized controlled trial. *Scandinavian Journal of Caring Sciences*, 26, 12-9.
- Winchester, J., Dick, M. B., Gillen, D. ... Cotman, C. W. (2013). Walking stabilizes cognitive functioning in Alzheimers disease across one year. *Archives of Gerontology and Geriatrics*, 56(1), 96-103.
- Wooler, J. J., Barton, J., Gladwell, V. F., & Micklewright, D. (2016). Occlusion of sight, sound and smell during Green Exercise influences mood, perceived exertion and heart rate. *International Journal of Environmental health research*, 26(3), 267-280.