

# Beneficios de la terapia acuática sobre síntomas motores y no motores de la enfermedad de Parkinson

Benefits of aquatic therapy on motor and non-motor symptoms of Parkinson's disease

**Filiación:**

<sup>1</sup>Terapeuta Físico independiente, San José, Costa Rica.

<sup>2</sup>Terapeuta Físico, Clínica Santa Paula, Curridabat, San José, Costa Rica.

**Correspondencia:** ✉ Andrea Brenes-Alfaro, correo electrónico: aquatherapy506@gmail.com

**Financiamiento:** ninguno.

**Conflictos de Interés:** los autores declaran que este artículo es original y se basa en la Tesis de Grado de su misma autoría: "Efecto de la terapia acuática en el tratamiento del paciente con enfermedad de Parkinson", presentada en la Universidad Santa Paula, Costa Rica.

**Forma de citar:** Brenes-Alfaro A, Rivera JM. Beneficios de la terapia acuática sobre síntomas motores y no motores de la enfermedad de Parkinson. Rev Ter [Internet]. 2025;19(1): 9-19.

**Abreviaturas:** AVD, Actividades de la vida diaria; BBS, Berg Balance Scale; EP, Enfermedad de Parkinson; FoG, congelamiento de la marcha (por sus siglas en inglés: reezing of gait); FTSSST, prueba de sentarse y ponerse de pie cinco veces (por sus siglas en inglés: five times sit and stand test); MAT, ejercicio acuático multicomponente (por sus siglas en inglés: multicomponent aquatic training); MIRT, tratamiento intensivo multidisciplinario de rehabilitación cognitiva-motora (por sus siglas en inglés: multidisciplinary intensive motor-cognitive rehabilitation treatment); TA, Terapia Acuática; TF, Terapia Física; TUG, tiempo en levantarse y marcharse (por sus siglas en inglés: Time Up and Go); UPDRS, escalas unificadas de valoración de la enfermedad de Parkinson (por sus siglas en inglés: the Unified Parkinson's Disease Rating Scales).

**Fecha de envío:** 11 de junio del 2024.

**Fecha de aceptación:** 31 de diciembre del 2024.

Andrea Brenes-Alfaro<sup>1</sup>✉, Juan Miguel Rivera Vargas<sup>2</sup>.

## Resumen

**Introducción:** el objetivo de esta revisión es determinar los efectos positivos de la terapia acuática en el tratamiento de pacientes con Enfermedad de Parkinson. **Metodología:** estudio de revisión bibliográfica cualitativa de la base de datos EBSCOhost, Pubmed, Medline y PeDro con evidencia del 2017 al 2023; cuyos criterios de inclusión se relacionan al diagnóstico de Enfermedad de Parkinson idiopática con intervenciones que comparan Terapia Acuática con Terapia Física convencional, la combinación de ambas comparada con ejercicios en tierra y la comparación entre Terapia Acuática con otra modalidad acuática. De los 90 artículos científicos identificados en la búsqueda, fueron elegibles 30 estudios cuyos resultados aportaron evidencia sobre los efectos de la terapia acuática. **Resultados:** los síntomas motores que se benefician con la Terapia Acuática están relacionado con aspectos como balance, marcha y estado motor. En cuanto a los no motores se benefician la autopercepción en calidad de vida, de sueño y dolor. El congelamiento de marcha mejora con el uso de obstáculos dentro del agua. Las intervenciones incluyen ejercicios específicos de balance multimodal, tareas duales, Ai Chi, método Halliwick, entrenamiento multicomponente acuático, tratamiento multidisciplinario intensivo de rehabilitación motora-cognitiva con Terapia Acuática y entrenamiento de la marcha dentro del agua. Las ventajas encontradas se relacionan al balance, disminución del miedo a caídas, mejor estabilidad del tronco con fortalecimiento de los miembros inferiores y reducción del tono muscular reflejando mejoras en la marcha. **Conclusiones:** la Terapia Acuática resulta ser factible y segura como coadyuvante a la terapia física convencional sobre balance, marcha, estado motor y calidad de vida resultando ser un recurso eficiente, fácil y placentero de bajo costo económico y alta adherencia.

**Palabras clave:** enfermedad de Parkinson; terapia acuática; ejercicios acuáticos.

## Abstract

**Objective:** to determine the positive effect of aquatic therapy in the treatment of patients with Parkinson's Disease. **Methods:** narrative review studybased on bibliographic review of EBSCOhost, Pubmed, Medline and PeDro data base with evidence from 2017 to 2023;

taking inclusion criteria related to diagnosis of idiopathic Parkinson disease with interventions that compared aquatic therapy with conventional physical therapy, a combination of both compared with land exercises and those that compared aquatic therapy with another aquatic modality. Of the 90 scientific articles identified in the search, 30 studies were eligible, the results of which provided evidence on the effects of aquatic therapy. **Results:** the motor symptoms that benefit from Aquatic Therapy in aspects such as balance, gait and motor status. As for non-motor, self-perception in quality of life, sleep and pain benefits. Freezing of Gait is improved with the use of obstacles in the water. Interventions include specific multimodal balance exercises, dual tasks, Ai Chi, Halliwick method, multicomponent aquatic training, intensive multidisciplinary motor-cognitive rehabilitation treatment with Aquatic Therapy and gait training in water. The advantages found are related to balance, decreased fear of falls, better stability of the trunk with strengthening of the lower limbs and reduction in muscle tone reflecting improvements in walking. **Conclusions:** aquatic therapy turns out to be feasible and safe as an adjunct to conventional physical therapy on balance, gait, motor status and quality of life, proving to be an efficient, easy and pleasant resource with low economic cost and high adherence. **Keywords:** parkinson's disease, aquatic therapy, aquatic exercises.

## Introducción

La enfermedad de Parkinson (EP) está clasificada como un trastorno del movimiento y representa la segunda enfermedad neurodegenerativa más común (después del Alzheimer) del sistema nervioso central (SNC)<sup>1,2</sup>. Los síntomas motores se manifiestan en bradiquinesia, junto con temblor y/o rigidez<sup>1,2</sup>, los cuales se combinan con síntomas no motores considerados prodrómicos como la depresión, trastornos del sueño entre otros que impactan la calidad de vida<sup>1,3,4</sup> como en el caso del dolor<sup>5</sup>. Factores como la edad y problemas osteoarticulares o neuropáticos contribuyen a síntomas resultantes como la inestabilidad postural y problemas de la marcha que se añaden a manifestaciones propias de la enfermedad<sup>6</sup>. Un fenómeno prevalente en la discapacidad del paciente es conocido como congelamiento de la marcha o FoG (por sus siglas en inglés), siendo el menos entendido de los síntomas<sup>3</sup>.

Con el fin de evaluar estas manifestaciones se utilizan herramientas como The Unified Parkinson's Disease Rating Scales (UPDRS), uno de los más

utilizado para monitorear la discapacidad motora asociada a la EP<sup>1</sup>; para la valoración del balance y postura se utiliza el Time Up and Go (TUG) test, el Berg Balance Scale (BBS) y Bestest (balance evaluation system test) con una versión corta llamada MiniBESTest, para evaluar la marcha pruebas como la 6MWT; además del uso de cuestionarios especializados como el Freezing of Gait Questionnaire (FoGQ por sus siglas en inglés) para el congelamiento de la marcha y el PDQ-39 sobre percepción de la calidad de vida<sup>7</sup>. En cuanto a la independencia en la realización de AVD, se ha hecho uso de la prueba "five times sit and stand test" (FTSST)<sup>8</sup>.

El tratamiento primordial para tratar los síntomas motores de la EP es el farmacológico, siendo la levodopa el más efectivo hasta el momento, sin embargo, se asocia a discinesias por su uso crónico por lo que los investigadores se enfocan en encontrar alternativas de tratamiento para evitar dichos efectos<sup>3,4</sup>. En este sentido, la terapia convencional se convierte en la forma de intervención para la atención del avance de la enfermedad por medio

del ejercicio activo en combinación con técnicas de Terapia Física (TF), utilizado ampliamente por fisioterapeutas en el manejo de la EP y cuyo objetivo principal es mejorar las múltiples discapacidades relacionadas con la enfermedad, incluyendo: las capacidades físicas, en actividad, la marcha, la postura, las transferencias, el balance y las caídas<sup>6</sup>.

Se ha visto en la última década, un desarrollo de la investigación científica sobre el tema de las terapias alternativas encontrando en la Terapia Acuática (TA) un recurso fisioterapéutico que influencia de manera positiva en las personas con EP, debido a las ventajas que ofrecen las propiedades del agua en comparación con otras terapias, principalmente sobre aspectos como el balance y la movilidad funcional<sup>9,10,11</sup>. El Ai Chi ha demostrado ser una técnica acuática con variedad de posturas adecuadas para el paciente con EP<sup>12</sup>, Halliwick es un método de 10 pasos que impulsa la independencia de la persona dentro del agua<sup>13</sup> y el uso ejercicio del terapéutico acuático, el cual está diseñado para la rehabilitación<sup>14</sup>. La seguridad del paciente por el riesgo a caídas se destaca como uno de los mayores desafíos terapéuticos<sup>9,10,15</sup>.

Por lo anterior el objetivo de este artículo es determinar el efecto beneficioso de la TA en el tratamiento de pacientes con EP.

---

## Metodología

---

El presente artículo se basa en una revisión sistematizada de tipo cualitativa y narrativa que incluyó la revisión bibliográfica exhaustiva de fuentes de información primarias y secundarias utilizadas como artículos científicos de la evidencia existente, la mayoría en idioma inglés y español que fueron publicados después del 2017 al 2023, dentro de bases de datos EBSCOhost, Pubmed, Medline

y PeDro, con el fin de describir las intervenciones en TA como tratamiento para la EP. Se utilizaron los descriptores: en EBSCOhost se usó el término Parkinson's disease seguido de los siguientes operadores booleanos AND, OR para las opciones con los siguientes términos sinónimos: aquatic therapy, hydrotherapy, aquatic exercise, pool therapy, therapy y treatment, intervention, therapy; en PubMed se utilizaron: Parkinson disease and aquatic therapy and treatment y en PEDro se utilizó Parkinson disease y aquatic exercise.

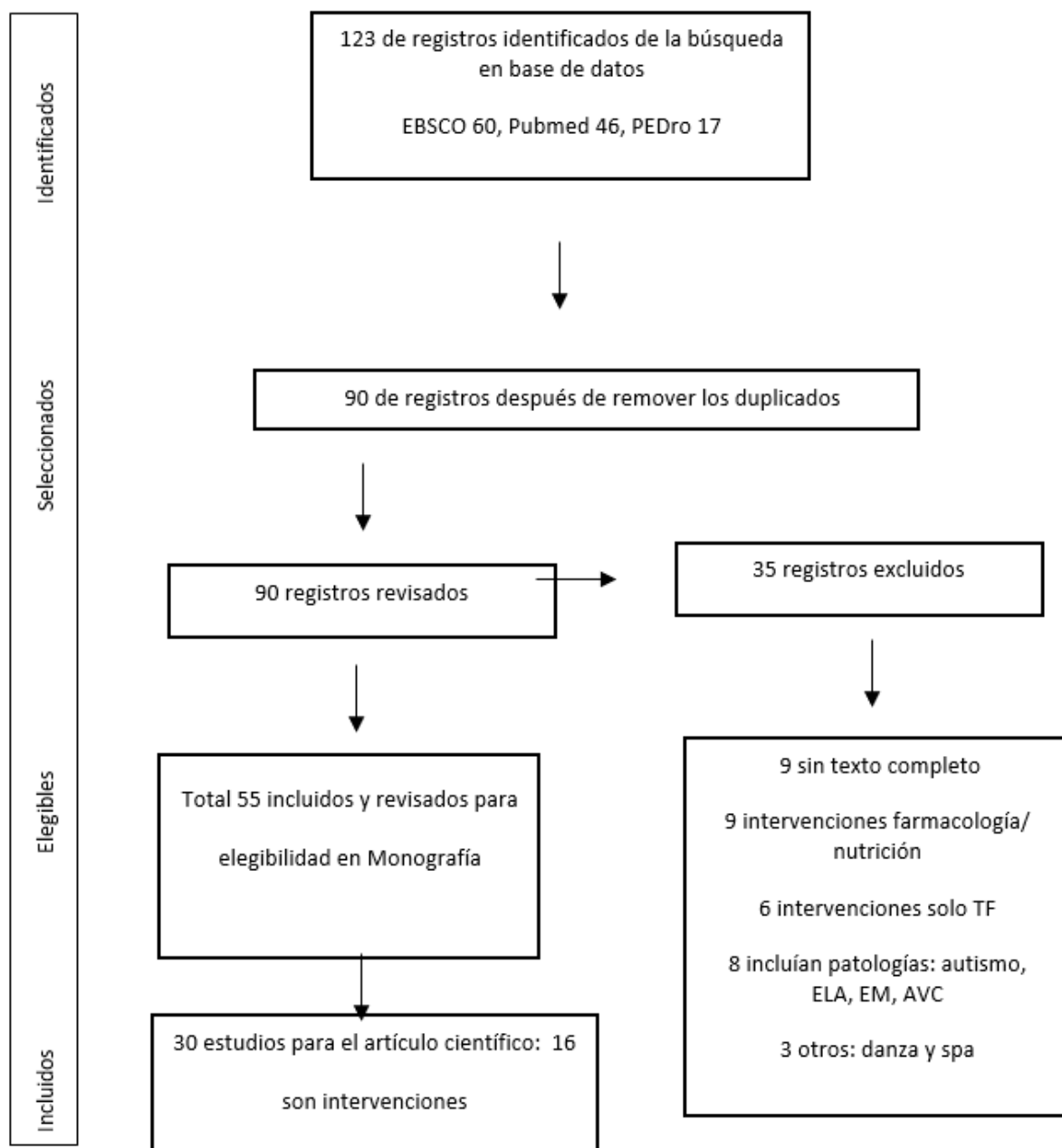
La revisión se enfocó en encontrar los efectos del tratamiento con TA en comparación con efectos que se presentan cuando se utiliza un tratamiento convencional o en tierra y que han sido medidos por medio de evaluaciones utilizadas ampliamente en la valoración del paciente con EP para valores de balance, marcha, resistencia muscular, funcionalidad y calidad de vida.

Se excluyeron aquellos artículos repetidos, de baja o no comprobable calidad, referentes a otras enfermedades neurodegenerativas, intervenciones con natación, balneoterapia u otras terapias llamadas alternativas y las que recurren a suplementos dietéticos. Como criterios de inclusión se determinó incluir los estudios con pacientes con diagnóstico EP idiopática en estadios no avanzados, con intervenciones que comparaban la TA con TF convencional (ejercicios en tierra), TA combinada con TF convencional comparada con ejercicios en tierra o terapia usual y las que comparaban TA con otra modalidad de TA (ver figura 1).

Los 30 artículos utilizados se clasificaron según el nivel de evidencia de Sackett, cuya jerarquización permitió clasificar los artículos en 5 niveles, siendo el nivel 1 la "mejor evidencia" y el nivel 5 la "la menos buena"<sup>16</sup>. De los 30 estudios escogidos, 16 son intervenciones con TA donde se presentan los

aportes necesarios sobre los efectos del tratamiento dentro del agua para el paciente con EP, con lo cual se determinan los beneficios síntomas motores y no

motores del tratamiento con TA en pacientes con EP y las ventajas que ofrece la TA en comparación con la TF convencional para su tratamiento (ver tabla 1).



**Figura 1. Flujograma de PRISMA para la identificación y selección de los artículos incluidos en el estudio de revisión.**

Elaboración propia, 2023.

**Tabla 1. Cantidad de artículos según tipo de estudio y nivel de evidencia**

Nivel de evidencia	Tipo de estudio	Cantidad de estudios	Cantidad por nivel de evidencia	% en el estudio
1	Ensayo clínico aleatorizado	4	14	47
	Ensayo clínico aleatorizado ciego simple	3		
	Revisión sistémica de ensayos clínicos aleatorizados	7		
2	Estudio clínico aleatorizado	3	6	20
	Estudio experimental progresivo	3		
3	Estudio cohorte retrospectivo	1	2	7
	Estudio bicentrico controlado	1		
4	Estudio de cohorte	1	8	27
	Revisión sistémica de estudios cualitativos	2		
5	Revisión bibliográfica sistemática cualitativa	5		
Total		30		100

Fuente: elaboración propia, 2023 basado en la clasificación de niveles de evidencia de Sacket adaptada por Marterola et al<sup>16</sup>.

## Resultados y discusión

El ejercicio físico tiene gran potencial en el tratamiento del paciente con EP principalmente a nivel motor; influenciando aspectos como la marcha, el balance y la fuerza, los cuales se relacionan a los síntomas no motores característicos en el avance de la enfermedad como son la depresión, la fatiga y el dolor<sup>10</sup>.

### Beneficios sobre síntomas motores de la enfermedad de Parkinson con terapia acuática

De las modalidades utilizadas en el tratamiento de la EP por medio del ejercicio dentro del agua, los métodos en TA han demostrado tener efectos beneficiosos principalmente sobre aspectos motores de la marcha y el balance, los cuales a su vez contribuyen en la seguridad y adherencia del ejercicio por medio de la percepción del paciente en

cuanto a su propio estado de bienestar<sup>9</sup>.

El balance es uno de los aspectos en los síntomas motores que se benefician de la TA; con y sin tratamiento complementario en tierra, demostró mejoras significativas comparada a la terapia usual<sup>5,9,15,17,18</sup>, además tuvo efectos positivos sobre la habilidad funcional y la discapacidad motora que influyen sobre síntomas no motores y las AVD<sup>13</sup>. Se ha demostrado que la TA como complemento de la TF puede mantener sus efectos en el tiempo<sup>9,19</sup>. Algunos autores explican como las restricciones ambientales dentro del agua fuerzan al individuo a aprender nuevas secuencias del movimiento, adaptándose a una tarea diferente sin percibir el miedo a caídas, lo cual beneficia la adherencia al ejercicio<sup>12,14</sup>.

Se han visto mejoras con la combinación del

método Halliwick y terapia convencional<sup>13</sup>, o en caso del ejercicio multimodal acuático complementado con ejercicios en tierra, se presentaron consecuencias positivas sobre las AVD<sup>17</sup>. Cuando se compara el método Ai Chi con ejercicios en tierra, los resultados postratamiento indican mejores resultados para la TA en el examen motor, lo cual podría deberse a la secuencia de movimientos que requieren atención y memorización dentro de un ambiente agradable con agua temperada, técnica muy lenta y repetitiva que permitiendo la integración del movimiento bajo estas circunstancias<sup>5</sup>.

### **Beneficios sobre síntomas no motores de la enfermedad de Parkinson con terapia acuática**

La percepción de la calidad de vida tiende a mejorar por medio de las intervenciones en el agua<sup>11,12,18,20</sup>, siendo el método Ai Chi especialmente efectivo comparando con ejercicios en tierra<sup>15</sup>, donde se señala la depresión como predictor de la disminución en la calidad de vida<sup>21</sup>. En este mismo sentido, se identifica el Halliwick como un programa de TA valioso para el paciente con EP, principalmente sobre el mejoramiento de la función, la tendencia a menos caídas y la socialización; sin embargo, desde la percepción de los pacientes también se ha identificado barreras de la TA como la seguridad al vestirse, la fatiga y el transporte necesario para asistir a las sesiones<sup>13</sup>.

El desorden en la calidad del sueño es otro síntoma responsable de la baja calidad de vida del paciente con EP, lo cual se logró mejorar por medio de la combinación de terapia convencional con Watsu®, donde los pacientes reportaron mejor patrón de sueño, menos pesadillas y disminución de los movimientos involuntarios, comparado a solo recibir terapia convencional<sup>20</sup>.

Existe una relación entre el dolor y el riesgo a

caídas, debido a los procesos cognitivos necesarios que interfieren con el efecto distractorio, lo cual por medio de Ai Chi mejora significativamente comparado a terapia en tierra<sup>5,12,21</sup>.

El FoG o congelamiento de la marcha es una particularidad de la EP cuya fisiopatología permanece desconocida, sin embargo, tiende a mejorar por medio de señalizaciones visuales, auditivas y táctiles suponiendo un incremento del control cortical desde el movimiento automático hacia el control voluntario<sup>22</sup>. Estos disturbios de la marcha como lo es la FoG, con su efecto sobre el balance tienen efectos positivos dentro del agua con el uso de obstáculos contribuyendo a la velocidad de la marcha y el regreso demostrados con las pruebas de medición<sup>23</sup>.

---

## **Discusión**

---

Las ventajas que ofrece la TA en beneficio al paciente con EP derivan de la comparación y combinación entre las opciones terapéuticas que se ofrecen en el tratamiento para el enfrentamiento de su avance, por lo que se determina que la TA comparada con ejercicios en tierra presenta mejores efectos sobre la función del balance, y demuestra mejoras significativas en la habilidad de caminar (marcha)<sup>5,24</sup> que derivan en mejorías para la calidad de vida<sup>25</sup>. Las mejoras en aspectos motores se pueden justificar por medio de teorías que argumentan el elemento de desafío del ejercicio acuático sobre el músculo, el balance, y las dificultades de la marcha, facilitando las adaptaciones músculo-esqueléticas de la persona con EP<sup>8</sup>.

Las propiedades como la resistencia que produce el agua resultando en movimientos lentos, que enfatizan la estabilidad del tronco en combinación con la respiración y su incorporación, se hacen más efectivos para los pacientes con EP<sup>5</sup>.

Un dato relevante cuando el ejercicio se centra en articulaciones de miembros inferiores con su respectiva demanda muscular sobre el rango de movimiento es la respuesta que se presenta en la estabilización del tronco lo cual puede alterar el objetivo terapéutico enfocado en las articulaciones distales<sup>8</sup>. Sin embargo, se ha visto que la microgravedad puede modular la actividad muscular reduciendo patrones de co-contracción y su aumento de tono muscular típicos en la EP<sup>26</sup>. Dichos cambios en la motricidad están relacionados a tareas que requieren patrones rítmicos y de constante ajustes posturales que pueden lograr un efecto de aprendizaje para llevar a cabo las AVD con mayor independencia impactado positivamente en la calidad de vida del paciente con EP<sup>7</sup>.

Otra de las propiedades utilizadas por la TA es la viscosidad del agua, que sirve como retroalimentación propioceptiva adicional, promoviendo el fortalecimiento muscular y la conciencia de la postura de pie y el control de tronco; se ha relacionado con el control de temblores intencionales dando respuesta a perturbaciones externas con la fuerza que necesita generar el paciente para el ajuste de su peso corporal hacia el frente, planear la longitud del paso y mejorar la coordinación en movimientos oponentes entre brazos y piernas cuando se está de pie, caminando con la consistencia de cada paso<sup>27</sup>.

Desde la perspectiva del paciente se han detectado ventajas del ejercicio en agua que incluyen la posibilidad de realizar variedad de movimientos, con mayor facilidad y menos impacto debido a la presión hidrostática y la fuerza de flotación, además de ser una actividad lúdica con posibilidad de compartir en grupos lo cual motiva y acompaña al paciente<sup>5</sup>. De hecho, esta situación se ha reportado en estadios avanzados de la enfermedad donde

también se reflejan mejoras en el balance por medio de la intervención acuática<sup>17</sup>. Los efectos positivos para la población sobre los síntomas motores llegan a interferir sobre los aspectos sociales, no solo en términos de función, sino sobre el estigma que impide muchas veces la participación social del paciente<sup>21</sup>.

Se ha observado alta adherencia en estudios experimentales con TA por lo que se convierte en otra de las ventajas del uso de este recurso terapéutico, al encontrar que los grupos con EP completan la fase de tratamiento justificando su motivación por el desenvolvimiento en las actividades dentro del ambiente acuático, así como la interacción social que permite este tipo de ejercicio que se ve reducido en la población adulta mayor resultando atractiva para su integración<sup>8</sup>.

Siendo la fatiga uno de los efectos post intervención más comunes en la terapia en tierra; destaca la alta adherencia en intervenciones que combinan Halliwick, TA y TF, lo cual sugiere que se necesitan estudios de gran escala para poder distinguir cual intervención es la intervención más factible y segura para la EP<sup>10</sup>. En el presente estudio se determina que el método Ai Chi como TA presentó adherencias del 100% con participación completa sin eventos adversos reportados<sup>5,15,20,21</sup>. Esta situación podría presentarse por las características del método y la demanda en su ejecución, lo cual representaría una ventaja para desarrollar aptitudes físicas<sup>5</sup>.

Resulta importante mencionar que en algunos estudios que comparan ejercicios acuáticos con los realizados en tierra no fue posible comprobar la superioridad de uno sobre otro por sus resultados contradictorios de manera que se sugiere la necesidad de mayor cantidad de estudios que determinen la combinación apropiada de ejercicios

en un solo régimen de tratamiento para los pacientes con EP<sup>11</sup>. Por ejemplo, comparando la TA con TF no siempre se presentaron mejoras significativas sobre la función motora de EP<sup>25</sup>. En cuanto a la comparación entre TA con terapia de ejercicio en tierra, (no TF); un estudio concluye que el factor de miedo a caídas es el único que tuvo mejores resultados con respecto a la terapia de ejercicios en tierra<sup>28</sup>.

En el caso de la aplicación de TA con MRIT para FOG, se observó que este síntoma en particular no presenta mejoras importantes por el uso del medio acuático en su tratamiento, lo que podría explicarse por la complejidad de su manifestación en el avance de la enfermedad<sup>26</sup>. Sin embargo, otros autores comentan que intervenciones con solo TF convencional para el congelamiento en la marcha no resultan ser tan efectivas, aunque los resultados positivos de un estudio con obstáculos dentro del agua proveen una base prometedora para futuras investigaciones en este aspecto particular de la EP<sup>23</sup>.

Existe todavía poca información sobre la factibilidad de aspectos relacionados a la adherencia y el desgaste (atrición) del paciente en relación a la TA<sup>29</sup>, de manera que la evidencia en sus efectos positivos motores y el balance es la que más se pronuncia con el aumento de intervenciones en este campo<sup>30</sup>.

Considerando que, en la actualidad ya se recomienda la TA ampliamente como tratamiento para los pacientes con EP, con el fin de maximizar la función y la independencia, entrenar la marcha y el balance; cabe destacar que se deben contemplar y tomar en cuenta también algunas situaciones adversas como la hipotensión ortostática y la dificultad de la respiración que puede estar presente en estos pacientes, lo cual los hace vulnerables al

ambiente acuático.

---

## Conclusiones

---

Las ventajas del ejercicio físico en el agua se deben principalmente a las características del ambiente favoreciendo el desempeño de los ejercicios, en un entorno seguro y placentero con la posibilidad de participación social. Los síntomas motores se benefician principalmente en los aspectos relacionados al balance, la marcha y la calidad de vida incluyendo mejoras en el patrón de sueño y el dolor. Por lo tanto, se considera la TA como un tratamiento factible y seguro, sin efectos adversos, ni presencia de fatiga extrema o exacerbación de los síntomas característicos en la EP que provienen de la disminución al miedo de caídas y la alta adherencia a la terapia con efecto tiempo que permite un mejor enfrentamiento al avance de la enfermedad.

---

## Referencias bibliográficas

---

1. Poewe W, Seppi K, Tanner CM, Halliday GM, Brudin P, Volkmann J, et al. Parkinson disease. *Nat Rev Dis Primers*[Internet]. 2017;3(17013):1-21. doi: 10.1038/nrdp.2017.13
2. Tysnes OB, Storstein A. Epidemiology of Parkinson's disease. *J Neural Transm*[Internet]. 2017;124(8) :901-905. doi: 10.1007/s00702-017-1686-y
3. Armstrong MJ, Okun MS. Diagnosis and treatment of Parkinson Disease: A review. *JA-MA*[Internet]. 2020;323(6):548-560. Doi: 10.1001/jama.2019.22360
4. Reich SG, Savitt JM. Parkinson Disease. *Med Clin N AM* [Internet]. 2018;103(2):337-350. doi:



10.1016/j.mcna.2018.10.014

5. Pérezde la Cruz S. Effectiveness of aquatic therapy for the control of pain and increased functionality in people with Parkinson's disease: a randomized clinical trial. *Eur J Phys Rehabil Med*[Internet]. 2017;53(6):825-832. doi: 10.23736/S1973-9087.17.04647-0

6. Schwartz V, Nørgaard A, Hedemann JC, Tai Y, Møller AS, Johnsen E, et al. Interventions to improve gait in Parkinson's disease: a systematic review of randomized controlled trials and network meta-analysis. *J Neurol*[Internet]. 2022;269(8):4068-4079. doi: 10.1007/s00415-022-11091-1

7. Radder DL, Silva AL, Domingos J, Keus S, Van Vimwegen M, Bloem B, et al. Physiotherapy in Parkinson's Disease: A Meta-Analysis of Present Treatment Modalities. *Neurorehabil Neural Repair*[Internet]. 2020;34(10):871-880. doi: 10.1177/1545968320952799

8. Siega J, Debona D, Zanardi A, Gnoato TG, Israel VL. Parkinson's disease and multicomponent aquatic exercise: Effects on motor aspects, functional mobility, muscle function and aquatic motor skills. *J Bodyw Mov Ther*[Internet]. 2021; 27:314-321. doi: 10.1016/j.jbmt.2021.03.021

9. Pinto C, Salazar AP, Marchese RR, Stein C, Pagnussat AS. The Effects of Hydrotherapy on Balance, Functional Mobility, Motor Status, and Quality of Life in Patients with Parkinson Disease: A Systematic Review and Meta-analysis. *PM & R* [Internet]. 2019;11(3):278-291. doi: 10.1016/j.pmrj.2018.09.031

10. Carroll LM, Volpe D, Morris ME, Saunders J, Clifford AM. Aquatic exercise therapy for people with

parkinson disease: A randomized controlled trial. *Arch Phys Med Rehabil*[Internet]. 2017;98(4):631-638. doi: 10.1016/j.apmr.2016.12.006

11. Kottaras A, Lytras D, Kottaras S, Iakovidis P. Effect of aquatic physiotherapy on functioning, balance performance, motor performance, and health-related quality of life in patients with Parkinson's disease: A review of a structure and dosimetry of aquatic exercise programs. *Crit Rev Phys Rehabil Med* [Internet]. 2021;33(1):67-86. doi: 10.1615/CritRevPhysRehabilMed.2021038050

12. Pérez-de la Cruz S. A bicentric controlled study on the effects of aquatic Ai Chi in Parkinson Disease. *Complement Ther Med*[Internet]. 2018; (36):147-153. doi: 10.1016/j.ctim.2017.12.001

13. Terrens AF, Soh SE, Morgan P. The safety and feasibility of a Halliwick style of aquatic physiotherapy for falls and balance dysfunction in people with Parkinson's Disease: A single blind pilot trial. *PLoS One*[Internet]. 2020;15(7):e0236391. doi: 10.1371/journal.pone.0236391

14. Zanardi A, Israel VL. Effects of dual-task aquatic exercises on functional mobility, balance and gait of individuals with Parkinson's disease: A randomized clinical trial with a 3-month follow-up. *Complement Ther Med*[Internet]. 2019;42:119-124. doi: 10.1016/j.ctim.2018.10.023

15. Kurt EE, Büyükturan B, Büyükturan Ö, Erdem HR, Tuncay F. Effects of Ai Chi on balance, quality of life, functional mobility, and motor impairment in patients with Parkinson's disease. *Disabil Rehabil*[Internet]. 2018 ;40(7):791-797. doi: 10.1080/09638288.2016.1276972

16. Marterola C, Zavando M, Grupo Min-

cir. Cómo interpretar los “Niveles de Evidencia” en los diferentes escenarios clínicos. *Rev Chil Cir*[Internet]. 2009;61(6):582-595. Disponible en: [https://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0718-40262009000600017](https://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0718-40262009000600017)

17. Debona D, Siega J, Leveck GC, Bueno de Araujo L, Ribas T, Israel V. Improvement of balance, motor aspects and activities of daily living in Parkinson’s Disease after a sequential multimodal aquatic and land based intervention program. *Rehabil Res Pract*[Internet]. 2023;(1). doi: 10.1155/2023/2762863

18. Cugusi L, Manca A, Bergamin M, Di Blasio A, Monticone M, Deriu F, et al. Aquatic exercise improves motor impairments in people with Parkinson’s disease, with similar or greater benefits than land-based exercise: a systematic review. *J Physiother*[Internet]. 2019;65(2):65-74. doi: 10.1016/j.jphys.2019.02.003

19. Palamara G, Gotti F, Maestri R, Bera R, Gargantini R, Bossio F, et al.. Land plus aquatic therapy versus land-based rehabilitation alone for the treatment of balance dysfunction in Parkinson disease: A randomized controlled study with 6-month follow-up. *Arch Phys Med Rehabil*[Internet]. 2017;98(6):1077-1085. doi: 10.1016/j.apmr.2017.01.025

20. Loureiro APC, Burkot J, Oliveira J, Barbosa JM. WATSU therapy for individuals with Parkinson’s disease to improve quality of sleep and quality of life: A randomized controlled study. *Complement Ther Clin Pract*[Internet]. 2022; 46:101523. doi: 10.1016/j.ctcp.2021.101523

21. Pérez-de la Cruz S. Mental Health in Parkinson’s disease after receiving aquatic therapy: a clinical trial. *Acta Neurol Belg*[Internet]. 2019;119:193-200. doi: 10.1007/s13760-018-1034-5

22. Rutz DG, Benninger DH. Physical therapy for freezing of gait and gait impairments in Parkinson disease: A systematic review. *PM&R*[Internet]. 2020;12(11):1140-1156. doi: 10.1002/pmrj.12337

23. Zhu Z, Yin M, Cui L, Zhang Y, Hou W, Li Y, et al. Aquatic obstacle training improves freezing of gait in Parkinson’s disease patients: a randomized controlled trial. *Clin Rehabil*.[Internet] 2018;32(1):29-36. doi: 10.1177/0269215517715763

24. Volpe D, Pavan D, Morris M, Guiotto A, lansek R, Fortuna S, et al. Underwater gait analysis in Parkinson’s disease. *Gait Posture*[Internet]. 2017;52:87–9 doi: 10.1016/j.gaitpost.2016.11.019

25. Dai S, Yuan H, Wang J, Yang Y, Wen S. Effects of aquatic exercise on the improvement of lower-extremity motor function and quality of life in patients with Parkinson’s disease: A meta-analysis. *Front Physiol*[Internet]. 2023; 14:1066718. doi: 10.3389/fphys.2023.1066718

26. Siega J, Debona D, Israel VL. Multicomponent Aquatic Training (MAT) program for people with Parkinson’s disease: A protocol for a controlled study. *Int J Environ Res Public Health*[Internet]. 2022;19(3):1727. doi: 10.3390/ijerph19031727

27. Di Marco R, Pistonesi F, Cianci V, Biundo R, Weis L, Tognolo L, et al. Effect of intensive rehabilitation program in thermal water on a group of people with Parkinson’s disease: A retrospective longitudinal study. *J Healthc*[Internet]. 2022;10(2):368. doi: 10.3390/healthcare10020368

28. Gomes M, Souza S, De Oliveira L, Magalhães C, Da Conceição C, Bernardone M. Effects of water-based exercise on functioning and quality of life in people with Parkinson’s dis-

ease: a systematic review and meta-analysis. Clin Rehabil[Internet]. 2020;34(12):1425-1435. doi: 10.1177/0269215520943660.

29. Terrens AF, Soh SE, Morgan P. The efficacy and feasibility of aquatic physiotherapy for people with Parkinson's disease: a systematic review. Disabil Rehabil[Internet]. 2017;40(24):2847-2856. doi: 10.1080/09638288.2017.1362710