



RIDUNAJ
Repositorio Institucional
Digital UNAJ



Tesinas de Grado

Obando, Melissa

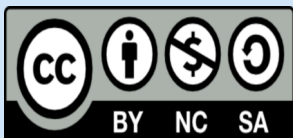
Hidroterapia como tratamiento en personas diagnosticadas con enfermedad de Parkinson

2024

Instituto de Ciencias de la Salud

Carrera: Licenciatura en Kinesiología y

Fisiatría



Esta obra está bajo una Licencia Creative Commons.

Atribución – No comercial – Compartir igual 4.0

<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>

Documento descargado de RID - UNAJ Repositorio Institucional Digital de la Universidad Nacional Arturo Jauretche

Cita recomendada:

Obando, M. Hidroterapia como tratamiento en personas diagnosticadas con enfermedad de Parkinson [Tesis de grado]. Florencio Varela: Universidad Nacional Arturo Jauretche; 2024. 48 p. Disponible en:

<https://rid.unaj.edu.ar/handle/123456789/3062>

TESINA

presentado para acceder al título de grado de la carrera de
LICENCIATURA EN KINESIOLOGÍA Y FISIATRÍA.

Título:

**‘Hidroterapia como tratamiento en personas diagnosticadas con
enfermedad de Parkinson’.**

Autor:

Obando, Melissa. N°19087

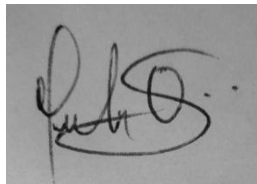
Director/a:

Lic. Hourcade, Mercedes.

Fecha de presentación:

29/05/2024

Firma del autor:



Agradecimientos

En primer lugar, quiero agradecer profundamente a mi familia, a mis padres y en especial a mi hermana, por su apoyo incondicional a lo largo de este camino.

A mi directora de tesina, la Licenciada Mercedes Hourcade por compartir sus conocimientos y ser mi guía en este último tramo de mi carrera.

A la Universidad Pública, a los docentes y compañeros quienes contribuyeron a mi formación y me acompañaron a lo largo de este proceso.

¡Gracias!

Melissa Obando

Índice

I. Introducción.....	5
II. Objetivos:	7
II.a. Objetivo General:	7
II.b. Objetivos Específicos:.....	7
III. Justificación	7
IV. Marco teórico	8
IV. 1 Enfermedad de Parkinson	8
IV. 1.1 Definición	8
IV. 1.2 Etiología	8
IV. 1.3 Epidemiología	8
IV. 1.4 Fisiopatología.....	9
IV. 1.5 Presentación Clínica y Diagnóstico	10
IV. 1.6 Tratamiento de la EP.	15
IV.2 Hidroterapia.....	17
2.1 Definición:	17
IV. 2.2 Bases Físicas:.....	17
IV. 2.2.1 Principios Mecánicos:.....	18
IV. 2.2.2 Principios Térmicos:.....	19
IV. 2.3 Efectos Fisiológicos derivados de la inmersión en el agua:.....	20
IV. 2.4 Técnicas de Hidroterapia. Hidrocinesiterapia:	24
V. Estrategia metodológica.....	27
VI. Contexto de Análisis	29
VII. Resultados	30
VIII. Conclusión	40
IX. Referencias Bibliográficas.....	42

Índice de tablas

Tabla 1. Síntomas no motores de la EP

Tabla 2. Criterios clínicos específicos de la EP del UK Parkinson Disease Society - Brain Bank

Tabla 3. Escala de Hoehn y Yahr

Tabla 4. Ítems evaluados en la escala unificada de la enfermedad de Parkinson de la Sociedad de Trastornos del Movimiento (MDS-UPDRS).

Tabla 5. Temperatura del agua según el tratamiento.

Tabla 6. Efectos fisiológicos de la hidroterapia

Tabla 7. Programa método Halliwick

Tabla 8. Términos para la búsqueda en las bases de datos

Tabla 9. Combinaciones de términos

Tabla 10. Artículos

Índice de Imágenes

Imagen 1. Microfotografía de cuerpo de Lewy en una neurona de la pars compacta de la sustancia negra

Imagen 2. Resistencia Hidrodinámica

Imagen 3. Efectos cardiovasculares de la inmersión

Imagen 4. Efectos Respiratorios de la inmersión

Imagen 5. Flujo turbulento (presión negativa) proporciona resistencia

Imagen 6. Movimientos de técnica Ai Chi

I. Introducción.

La enfermedad de Parkinson (EP) es un trastorno neurodegenerativo progresivo del sistema nervioso central y constituye la segunda enfermedad neurodegenerativa más común después de la enfermedad de Alzheimer. Afecta al 1% de la población mayor de 60 años y al 4-5% de los mayores de 85 años, según la Organización Mundial de la Salud (OMS), la discapacidad y el número de muertes debidas a la EP, aumentan cada vez más en comparación a otros trastornos neurológicos a nivel mundial. Asimismo, su prevalencia se ha duplicado en los últimos 26 años, pasando de 2,5 millones de personas en 1990 a 6,1 millones en el año 2016. (1,2,3,4)

En cuanto a su etiología es considerada desconocida, pero se identifican diferentes factores de riesgo, entre los cuales se destacan: la edad, debido a que el inicio de la enfermedad se observa a partir de los 50 años; el sexo, ya que se presenta con mayor frecuencia en hombres que en mujeres; la predisposición genética y la exposición a toxinas (herbicidas o pesticidas), los cuales pueden aumentar la probabilidad de padecer esta enfermedad. (5,6)

Respecto a las manifestaciones motoras, se producen cuando hay una pérdida del 70% de las neuronas, produciendo: temblor de reposo, bradicinesia, rigidez y/o inestabilidad postural (síntomas cardinales), los cuales son utilizados como criterios clínicos para el diagnóstico de sospecha de esta patología. Con el avance progresivo de la EP se generan alteraciones posturales, de la marcha y del equilibrio, que con el tiempo conllevan a complicaciones en las capacidades físicas de quienes la padecen. (1,5)

Además de las alteraciones motoras, afecta otros aspectos vitales, tales como la función cognitiva y el estado de ánimo, lo que produce un deterioro físico-mental, emocional y social que interfiere con el nivel de autonomía e independencia del individuo, afectando no solo a las personas con EP sino también a quienes lo rodean, implica una serie de trastornos psico-emocionales, económicos y sociales que deben ser conocidos y asumidos por quien la padece y su familia, influyendo negativamente en la calidad de vida. (1,5)

El manejo médico de esta patología se centra en el tratamiento farmacológico, el cual ha desempeñado un papel fundamental para controlar los síntomas motores de la enfermedad, destinado a restaurar el nivel de dopamina, pero incluso con un tratamiento médico óptimo el deterioro de la función corporal persiste, demostrando a cada vez más que por sí solo no es suficiente para tratar la complejidad de esta patología. (1,4,7)

Por lo anteriormente mencionado y teniendo en cuenta el creciente impacto a nivel mundial y el avance progresivo de la enfermedad, es importante explorar estrategias de tratamiento efectivas que tengan en cuenta la complejidad de la enfermedad. Por este motivo, es necesario implementar un tratamiento interdisciplinario que vaya más allá de los aspectos puramente motores, con el propósito de abordar de manera integral las diversas necesidades de las personas diagnosticadas con EP, con el fin de mejorar su funcionalidad y calidad de vida. Actualmente la inclusión de terapias de rehabilitación se ha reforzado como parte complementaria del tratamiento farmacológico, resaltando la importancia de adoptar un enfoque interdisciplinario en el tratamiento de esta enfermedad.

La fisioterapia es uno de los tratamientos de rehabilitación que integra este enfoque interdisciplinario siendo un componente fundamental en el tratamiento integral de esta patología, ya que busca mejorar la capacidad funcional y minimizar las complicaciones secundarias a través de la rehabilitación del movimiento. Se enfoca en aspectos como las transferencias, la postura, el equilibrio (y prevención de caídas) y la marcha. Además de utilizar estrategias cognitivas para mantener o mejorar la independencia, la seguridad y la calidad de vida de las personas con EP. ^(8,9)

Este enfoque interdisciplinario en el tratamiento de la EP se ve reforzado al integrar alternativas terapéuticas complementarias, como la hidroterapia. La hidroterapia o terapia acuática es uno de los tratamientos utilizados en la fisioterapia. Se define como el uso tópico o externo del agua con fines terapéuticos, ya que ofrece ventajas debido a las propiedades terapéuticas del agua, que están determinadas por factores hidrostáticos e hidrodinámicos y principios térmicos. Debido a estas propiedades, proporciona información propioceptiva, alivia la carga del peso corporal, que en combinación con el calor del agua, ha demostrado reducir el dolor y la rigidez. Además, la viscoelasticidad del entorno acuático ofrece una resistencia natural que facilita el entrenamiento motor, permitiendo un fortalecimiento muscular adecuado, brindando un entorno seguro para el movimiento. Las personas con EP que presentan dificultades en el equilibrio, debilidad en las piernas, alteraciones en la marcha y riesgo de caídas se ven beneficiados con este tipo de tratamiento, ya que pueden realizar ejercicios de manera segura en el agua cuando esto no es posible hacerlo en tierra. Por lo tanto, podría contribuir a mejorar la deambulación, la coordinación y el bienestar psicosocial y por ende su calidad de vida. ^(10,11,12)

Teniendo en cuenta lo mencionado anteriormente, este trabajo se orientará a responder la siguiente pregunta: ¿Cuáles son los efectos de la Hidroterapia en cuanto a la movilidad funcional en las personas diagnosticadas con enfermedad de Parkinson?

II. Objetivos:

II.a. Objetivo General:

Analizar los efectos de la hidroterapia en cuanto a la movilidad funcional en personas diagnosticadas con enfermedad de Parkinson.

II.b. Objetivos Específicos:

- Evaluar el impacto de la hidroterapia en la reducción de los síntomas motores, como el temblor y la rigidez, en pacientes con enfermedad de Parkinson.
- Evaluar el impacto de la hidroterapia en la estabilidad postural, el equilibrio y la amplitud de movimiento en personas con enfermedad de Parkinson.
- Examinar el impacto de la hidroterapia en la calidad de vida relacionada con la movilidad y la autonomía funcional en pacientes diagnosticados con enfermedad de Parkinson.

III. Justificación

La enfermedad de Parkinson (EP) es una de las enfermedades neurodegenerativas más frecuentes en la actualidad, la diversidad de los síntomas asociados a esta enfermedad y su manejo impactan negativamente en la funcionalidad y las expectativas del individuo sobre su bienestar físico, social y mental, lo cual afecta profundamente la vida de quienes la padecen, y encontrar formas de mejorar su calidad de vida es una prioridad. A pesar de los avances farmacológicos, muchos pacientes continúan enfrentando dificultades diariamente debido a los síntomas motores de la enfermedad. En este contexto, la hidroterapia aparece como una propuesta alternativa a la terapia convencional que podría marcar la diferencia en la movilidad y la funcionalidad de estos pacientes.

Esta tesina nace así con el deseo de entender cómo la hidroterapia puede ser un recurso vital para aliviar los desafíos diarios y mejorar la calidad de vida de las personas afectadas por la enfermedad de Parkinson (EP). Asimismo, esta investigación no solo beneficiará a los pacientes sino también a sus familias y a los profesionales de la salud que los acompañan en su camino hacia una mejor calidad de vida.

Por lo anteriormente mencionado, este trabajo se orienta a ampliar el conocimiento en el campo del tratamiento no farmacológico a través de la hidroterapia, para aportar información que pueda colaborar en la toma de decisiones relacionadas con la elección de las diferentes técnicas o métodos utilizados actualmente por los kinesiólogos.

IV. Marco teórico

IV. 1 Enfermedad de Parkinson

IV. 1.1 Definición

La enfermedad de Parkinson fue descrita por primera vez clínicamente en 1817 por el médico inglés James Parkinson dándole el nombre de “parálisis agitante”.

Es un trastorno neurodegenerativo crónico, que afecta principalmente al sistema extrapiramidal. Se caracteriza por la pérdida progresiva de neuronas dopaminérgicas de la sustancia negra del mesencéfalo, lo que implica una alteración en la fisiología normal de los ganglios basales originando las principales manifestaciones clínicas de la enfermedad como temblor, rigidez, bradicinesia e inestabilidad postural.

Esta enfermedad aparece en la vida adulta y es la segunda enfermedad neurodegenerativa más frecuente después de la enfermedad de Alzheimer. ^(1,2,5)

IV. 1.2 Etiología

Su etiología es desconocida, actualmente se ha demostrado que la enfermedad de Parkinson es de causa multifactorial, el riesgo de la enfermedad parece estar determinado por interacciones complejas entre factores del individuo y factores ambientales. Entre los factores del individuo, la edad es el factor de riesgo más importante, con una edad media de aparición entre los 50 y 60 años aproximadamente y la susceptibilidad genética, ya que es conocido que la existencia de antecedentes familiares sugiere la presencia de un factor hereditario. En cuanto a factores ambientales diferentes estudios relacionan la exposición a aguas residuales, tabaco, pesticidas o tóxicos industriales aumentan el riesgo de padecer EP. ^(2,14,15)

IV. 1.3 Epidemiología

Actualmente esta patología constituye el segundo trastorno neurodegenerativo más común después de la enfermedad de Alzheimer, su incidencia y prevalencia varían significativamente en todo el mundo. Según la OMS la prevalencia de la enfermedad de Parkinson se ha duplicado en los últimos 25 años, se estima que un 0,3% de la población general la presenta y siendo aproximadamente el 1% en mayores de 60 años.

Los estudios epidemiológicos demuestran que la incidencia de la enfermedad aumenta con la edad, se considera que es de 8 a 18 por 100.000 habitantes/año.

Su distribución es universal, en varios estudios se ha encontrado que afecta 1,4 veces más a hombres que a mujeres y se asocia que el aumento de esta enfermedad puede explicarse por la edad poblacional y una mayor esperanza de vida. ^(2,3,4,16)

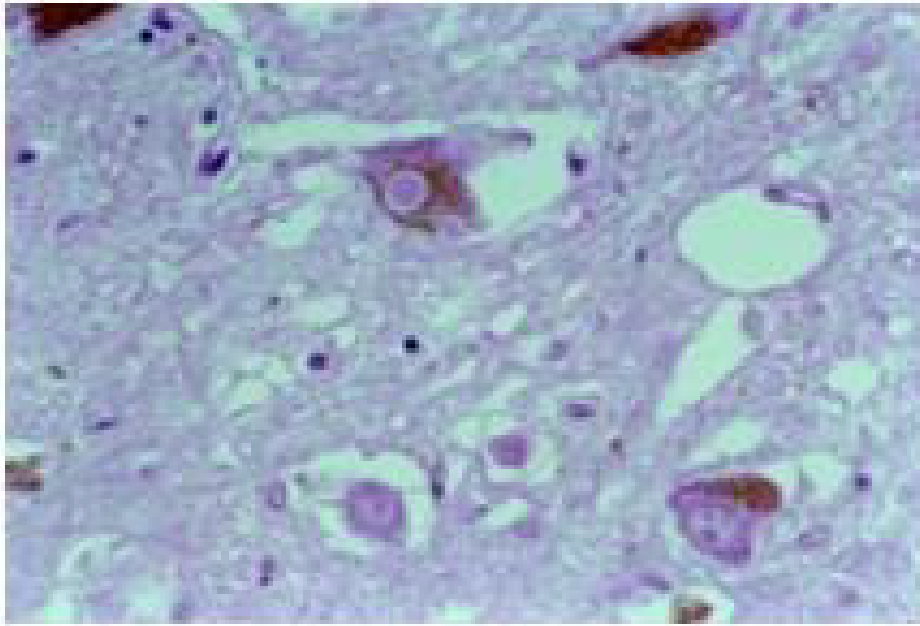
IV. 1.4 Fisiopatología

Los ganglios basales (GB) son masas nucleares subcorticales situados en la región medial y basal de los hemisferios cerebrales y el mesencéfalo, derivadas en su mayor parte del telencéfalo que forman parte del sistema motor extrapiramidal. Los GB están formados por: el núcleo caudado y el putamen que forman el cuerpo estriado (CE), el globo pálido (GP) segmentado en globo pálido interno (GPi) y globo pálido externo (GPe), la sustancia negra (SN) que a su vez se subdivide en dos partes: parte reticular (SNpr) y parte compacta (SNpc) y el núcleo subtalámico (NST). En conjunto con el cerebelo, el tálamo y la corteza frontal constituyen un complejo sistema que funciona de manera integral para garantizar la organización y ejecución de patrones normales de movimiento. ^(17,18,19)

En la SNpc se localizan los cuerpos celulares de un grupo de neuronas cuyas proyecciones se extienden hasta los ganglios de la base donde se libera Dopamina, un neurotransmisor, el cual hace sinapsis y transmite la información a través de los centros cerebrales que controlan el movimiento hasta el córtex. ⁽⁵⁾

La base anatomopatológica de la EP está caracterizada por la pérdida progresiva de neuronas dopaminérgicas en la SNpc, que se ubica en la zona mesencefálica del tronco encefálico. Las neuronas que sobreviven contienen inclusiones intracelulares llamadas cuerpos de Lewy, que están formados por componentes proteicos, agregados insolubles de proteína alfa-sinucleína anormalmente plegada que aparece en fases tempranas de la EP. Los síntomas comienzan a aparecer cuando se pierde el 60-70% de estas neuronas en la pars compacta, generando un marcado deterioro del control motor. ^(2,5,14)

Imagen 1. Microfotografía de cuerpo de Lewy en una neurona de la pars compacta de la sustancia negra. ⁽¹⁸⁾



El Cuerpo Estriado (CE) es el área principal de entrada de información, las neuronas dopaminérgicas de la SNpc proyectan dopamina al CE, la dopamina facilita la señalización neuronal adecuada en el CE, lo que permite la ejecución de movimientos suaves y coordinados. El resultado de dicha neurodegeneración en la EP es la denervación dopaminérgica de las proyecciones de la SNpc hacia el núcleo estriado, lo cual interfiere con la capacidad del CE para regular adecuadamente la actividad neuronal, lo que origina las principales manifestaciones de la enfermedad. ^(2, 19)

IV. 1.5 Presentación Clínica y Diagnóstico

La EP es una enfermedad heterogénea, la cual está definida por la presencia de las manifestaciones motoras clásicas, denominados síntomas cardinales: bradicinesia, rigidez, temblor de reposo e inestabilidad postural, consideradas características para el diagnóstico de la enfermedad. ⁽⁵⁾

- **Bradicinesia:** Es la lentitud en el inicio y ejecución del movimiento, es el signo más incapacitante comprende las dificultades en la planeación, iniciación y ejecución de tareas que requieran movimientos secuenciales y simultáneos, especialmente en las que se esté involucrada la motricidad fina. Además, se manifiesta con sialorrea por la dificultad para tragar, disminución del parpadeo, pérdida de expresión facial o hiponimia (facie de jugador de póker) y disminución del braceo durante la marcha. ^(16,20)

- **Temblores**: Es un temblor característico en reposo con una frecuencia entre 4-5 Hz, es el síntoma más frecuente y se hace presente al inicio de la enfermedad en el 70% de los casos. Suele ser de comienzo unilateral, afectando las extremidades superiores distales (signo del contador de monedas, movimiento repetitivo de frotamiento del pulgar sobre el índice). Aumenta en situaciones de ansiedad y disminuye durante el sueño. En fases avanzadas de la enfermedad puede haber temblor postural o de acción. (14,16,20)
- **Rigidez**: se define como el aumento de la resistencia a la movilización pasiva de un segmento articular, dicha resistencia es uniforme a lo largo de todo el rango de movilidad (signo de la rueda dentada). Se presenta tanto proximal como distal, se asocia con dolor, especialmente de hombro. La rigidez de cuello y tronco lleva a una posición flexionada, lo cual se asocia a una alteración postural. (5,14,16)
- **Inestabilidad Postural**: se presenta tardíamente en la EP, como consecuencia de la alteración de los reflejos de anticipación postural. lo cual se asocia al riesgo de caídas de los pacientes con EP. Se adopta una postura con ligera flexión de todas las articulaciones (postura de simio), lo que dificulta realizar ajustes posturales para inclinarse, apoyarse o para enderezarse. Además, se asocia a alteraciones de la marcha, tienden a desplazarse con pasos cortos y rápidos (marcha festinante). (5,14,16)

Además, existen síntomas no motores, los cuales se hacen más presentes a medida que la enfermedad avanza, entre los cuales se pueden presentar: alteraciones del sueño, síntomas autonómicos como la hipotensión ortostática, sudoración excesiva, disfunción sexual, disfunciones del sistema urinario, alteraciones gastrointestinales como el estreñimiento. También se pueden presentar alteraciones neuropsiquiátricas como deterioro cognitivo o trastornos afectivos (depresión o ansiedad). (14,16,20) (Tabla I) (14)

Tabla I: Síntomas no motores de la EP

Alteraciones Neuropsiquiátricas	Deterioro cognitivo, trastornos afectivos (que incluyen ansiedad y depresión) y psicosis.
Disfunción Autonómica	Estreñimiento, hipotensión ortostática, trastornos de la sudoración, seborrea, disfunción esfinteriana (urgencia o incontinencia urinaria), disfunción sexual (impotencia, disminución de la libido) y

	alteraciones de la termorregulación.
Alteraciones sensoriales	Sensación de entumecimiento, tirantez y rigidez.
Trastornos del sueño	Insomnio, fragmentación del sueño, hipersomnolencia y trastornos de conducta del sueño REM.
Alteraciones de los nervios craneales	Visión borrosa, dificultad para la convergencia y la mirada vertical hacia arriba, disartria, disfagia y disfunción olfatoria.
Otras alteraciones	Alteraciones respiratorias sobre todo patrón restrictivo por espirometría y alteraciones de la vía aérea superior y pérdida de la masa ósea.

Para el diagnóstico de la enfermedad de Parkinson, se utilizan criterios clínicos, de los cuales el más utilizado es el descrito por la UK Parkinson Disease Society - Brain Bank, el cual se basa en criterios de inclusión, en donde se debe presentar bradicinesia y otro de los síntomas cardinales, criterios de exclusión y al menos se deben presentar tres manifestaciones clínicas de apoyo diagnóstico. ^(16,20) (Tabla II) ⁽¹⁴⁾

Debido a la existencia de patologías que comparten manifestaciones clínicas con la EP, se debe descartar la presencia de signos atípicos sugestivos de otras causas de parkinsonismos, el diagnóstico diferencial de la EP incluye otras patologías que cursan con temblor, como el temblor esencial u otras patologías que presentan síntomas parkinsonianos como los parkinsonismos atípicos, parkinsonismos secundarios y otras demencias. ^(2,20)

Tabla II: Criterios clínicos específicos de la EP del UK Parkinson Disease Society - Brain Bank

Paso 1. Diagnóstico de parkinsonismo

Bradicinesia y, al menos, uno de los siguientes:

Rigidez

Temblor en reposo de 4-6 Hz

Inestabilidad postural*

Paso 2. Excluir otras causas de parkinsonismo

Paso 3. Criterios que apoya el diagnóstico de EP

Al menos tres de los siguientes:

Inicio unilateral

Temblor de reposo

Trastorno progresivo

Afectación asimétrica con mayor afectación unilateral desde el inicio

Excelente respuesta a la levodopa

Corea inducida por levodopa

Respuesta a la levodopa durante 5 años

Curso clínico superior a 10 años.

*No causada por alteración visual, vestibular, cerebelosa o disfunción propioceptiva

La enfermedad de Parkinson es progresiva, es por ello que se utilizan diversas herramientas para clasificar a los pacientes, una de ellas es la Escala de Hoehn y Yahr, la cual valora la progresión y gravedad de la enfermedad y clasifica al paciente en varios estadios en función del grado de desarrollo de la enfermedad. ^(14,16) (Tabla III) ⁽¹⁶⁾

Tabla III: Escala de Hoehn y Yahr

Estadio 1	Síntomas unilaterales solamente.
Estadio 1,5	Síntomas unilaterales y axiales.

Estadio 2	Síntomas bilaterales, sin alteraciones de equilibrio.
Estadio 2,5	Síntomas bilaterales leves, con mejoría en pull test*
Estadio 3	Enfermedad bilateral leve a moderada con inestabilidad postural; físicamente independiente.
Estadio 4	Incapacidad grave, aún capaz de caminar o permanecer de pie sin ayuda.
Estadio 5	Permanece en silla de ruedas o en cama si no tiene ayuda.

*Test de retropulsión o antepulsión.

Por otra parte, en la actualidad se cuenta con un instrumento más apropiado como la escala unificada de la enfermedad de Parkinson de la Sociedad de Trastornos del Movimiento o MDS-UPDRS, la cual presenta un abordaje más completo e integral de los aspectos clínicos relevantes para la evaluación del paciente. ^(20,21) (Tabla IV) ⁽²¹⁾

Tabla IV: Ítems evaluados en la escala unificada de la enfermedad de Parkinson de la Sociedad de Trastornos del Movimiento (MDS-UPDRS).

MDS-UPDRS parte IA	
Deterioro cognitivo	Ansiedad
Alucinaciones y psicosis	Apatía
Ánimo depresivo	Desregulación dopaminérgica
MDS-UPDRS parte IB	
Insomnio	Estreñimiento
Somnolencia Diurna	Hipotensión ortostática
Dolor	Fatiga
Problemas urinarios	
MDS-UPDRS parte II	
Habla	Escritura
Saliva y babeo	Pasatiempos
Masticación y deglución	Vueltas en cama
Comer	Temblor
Vestirse	Levantarse

Higiene	Caminar y equilibrio
Congelamiento o bloqueos	
MDS-UPDRS parte III	
Lenguaje	Congelamiento de la marcha
Expresión facial	Estabilidad postural
Rigidez	Postura
Golpeteo de dedos de las manos	Espontaneidad global de las manos
Pronación-supinación de las manos	Temblor de acción de las manos
Golpeteo con los dedos de los pies	Amplitud del temblor de reposo
Agilidad de las piernas	Persistencia del temblor de reposo
Levantarse de la silla	Marcha
MDS-UPDRS parte IV	
Tiempo con discinesias	Impacto de las fluctuaciones
Impacto funcional de discinesias	Complejidad de las fluctuaciones
Tiempo en estado OFF	Distonía en OFF

IV. 1.6 Tratamiento de la EP.

En la actualidad existen diferentes opciones en cuanto al tratamiento de la EP, los cuales tienen un efecto estrictamente sintomático, debe estar adaptado al tipo de sintomatología presente, el estadio de la enfermedad, el tiempo de evolución y la discapacidad que conlleva (motora y no motora). Los tratamientos de base para tratar la sintomatología se centran en el tratamiento farmacológico, tratamiento quirúrgico y tratamiento de rehabilitación. ⁽²⁾

Tratamiento Farmacológico:

La dopamina no puede administrarse directamente, ya que no puede pasar la barrera hematoencefálica y debe producirse en el sistema nervioso central (SNC) para poder actuar en el cuerpo estriado. ⁽²²⁾

En la actualidad, los fármacos dopaminérgicos, constituyen la base para reemplazar la acción de la dopamina en el cuerpo estriado. La Academia Americana de Neurología recomienda iniciar el tratamiento farmacológico una vez que los pacientes desarrollan discapacidad funcional. ^(22,23)

Se utilizan diferentes tipos de fármacos dopaminérgicos, entre ellos el más utilizado es la levodopa, la cual es un precursor de la dopamina que no sufre la rápida degradación de ésta en el tracto gastrointestinal, pero que sí se degrada en la circulación sistémica, por lo cual se prescribe junto a inhibidores de la descarboxilasa (carbidopa o benserazida), para evitar su conversión periférica en dopamina. El uso prolongado de este medicamento conlleva a la aparición de trastornos motores: discinesias o movimientos involuntarios (corea, balismo, distonía, etc.) que aparecen de manera aleatoria en cualquier momento del día y fluctuaciones motoras, donde puede haber períodos de disminución de actividad (OFF) hasta oscilaciones bruscas e impredecibles entre períodos de actividad motora normal (ON), todo esto posiblemente debido a una variación de los valores extracelulares de dopamina. ^(16,20)

Otros fármacos dopaminérgicos utilizados son: Agonistas dopaminérgicos que actúan directamente sobre los receptores de dopamina y provocan su activación, Inhibidores de la catecol-O-metiltransferasa e Inhibidores de la MAO-B, los cuales no son utilizados para retrasar el uso de levodopa o como tratamiento inicial. ⁽²⁰⁾

Los fármacos anticolinérgicos se emplean generalmente en pacientes en quienes el temblor en reposo es la característica clínica dominante y que no responden al tratamiento con levodopa o agonistas dopaminérgicos, y en pacientes jóvenes donde se preserva la función cognitiva. ^(20,25)

Tratamiento Quirúrgico:

Actualmente, la estimulación cerebral profunda (ECP) es la terapia quirúrgica más frecuente para la EP, en la ECP se implanta quirúrgicamente un electrodo en el núcleo subtalámico (NST), el globo pálido interno (GPi) o el núcleo intermedio ventral, proporcionando una estimulación eléctrica continua de alta frecuencia. Se ha demostrado su efectividad en los pacientes con EP en quienes los síntomas han progresado y perdido la respuesta a la terapia farmacológica o en aquellos que no toleran sus efectos adversos. ^(16,23)

Tratamiento de Rehabilitación:

En la actualidad se recomienda el ejercicio terapéutico como una estrategia adicional para controlar la discapacidad inducida por la EP, siendo un componente clave de los programas de rehabilitación para este tipo de pacientes, contrarrestando el deterioro funcional causado por esta enfermedad. La OMS define a la fisioterapia como “el arte y la ciencia del tratamiento por medio del ejercicio terapéutico y agentes físicos como el calor, el frío, la luz, el agua, el

masaje y la electricidad, que tiene como fin prevenir, readaptar y rehabilitar al paciente susceptible del tratamiento físico. ^(12,25)

La fisioterapia es uno de los tratamientos no farmacológicos en la enfermedad de Parkinson, donde diferentes estudios sugieren que este tipo de tratamiento disminuye las deficiencias motoras y no motoras que produce la EP, contribuyendo en el desarrollo de estrategias para mejorar la movilidad, el equilibrio y la coordinación, que puedan permitir mantener la funcionalidad e independencia del paciente. ^(9,12,20)

Estudios recientes han observado que las intervenciones fisioterapéuticas pueden ser eficaces para mejorar varios síntomas de la EP a través de diferentes enfoques de rehabilitación del movimiento, entre ellos la hidroterapia o terapia acuática. ⁽²⁶⁾

IV.2 Hidroterapia.

2.1 Definición:

La Hidroterapia o Terapia Acuática proviene etimológicamente del término griego hydor, agua y therapeia, terapia, curación a través de. Por ello, se define como el empleo tópico o externo del agua con fines terapéuticos. ⁽¹⁰⁾

Este método de tratamiento se remonta hasta el 2400 a.C, pero fue hasta el siglo XIX con la creación del tanque de Hubbard en 1920, que marcó el inicio del ejercicio terapéutico moderno, al permitir que la terapia acuática se realice en un contexto clínico estrictamente controlado. ^(20,28)

La hidroterapia consiste en la aplicación del agua de diferentes formas y temperaturas con fines terapéuticos. Existen diversas modalidades del uso del agua como: baños, duchas, compresas. La terapia acuática ha ganado popularidad en la rehabilitación en general por las ventajas mecánicas específicas que ofrece el medio acuático, la ausencia de gravedad combinada con el calor del agua permiten que personas con afectaciones motoras se ejerciten cuando esto no es posible o inseguro en tierra, por ello se utiliza cada vez más en el tratamiento de una gran diversidad de patologías (ortopédicas, reumatológicas, neurológicas). ^(12,20,28)

IV. 2.2 Bases Físicas:

El agua logra sus efectos terapéuticos gracias a aportar al cuerpo una energía mecánica

y/o térmica, las propiedades terapéuticas del uso del agua están determinadas por los principios mecánicos y térmicos. ⁽¹⁰⁾

- Principios mecánicos: factores hidrostáticos, hidrodinámicos e hidrocinéticos. ⁽¹⁰⁾
- Principios térmicos: aplicaciones calientes y frías. ⁽¹⁰⁾

IV. 2.2.1 Principios Mecánicos:

Son los que influyen sobre el cuerpo sumergido cuando el agua está en estado de reposo. ⁽²⁹⁾

➤ Factores Hidrostáticos:

La presión hidrostática es la base del principio de flotación, de empuje o de Arquímedes, según la cual cualquier objeto que esté sumergido en el agua es empujado hacia arriba por una fuerza en sentido opuesto, que ayuda a mantener el objeto sumergido o parcialmente sumergido contra la atracción de la gravedad. La presión hidrostática es directamente proporcional a la profundidad de la inmersión y a la densidad del líquido. ^(10,28)

El peso aparente es la diferencia entre el empuje en inmersión y el peso propio del cuerpo, donde a mayor profundidad menos pesa el cuerpo y las articulaciones estarán sometidas a menos sobrecargas. ⁽¹⁰⁾

➤ Factores Hidrodinámicos:

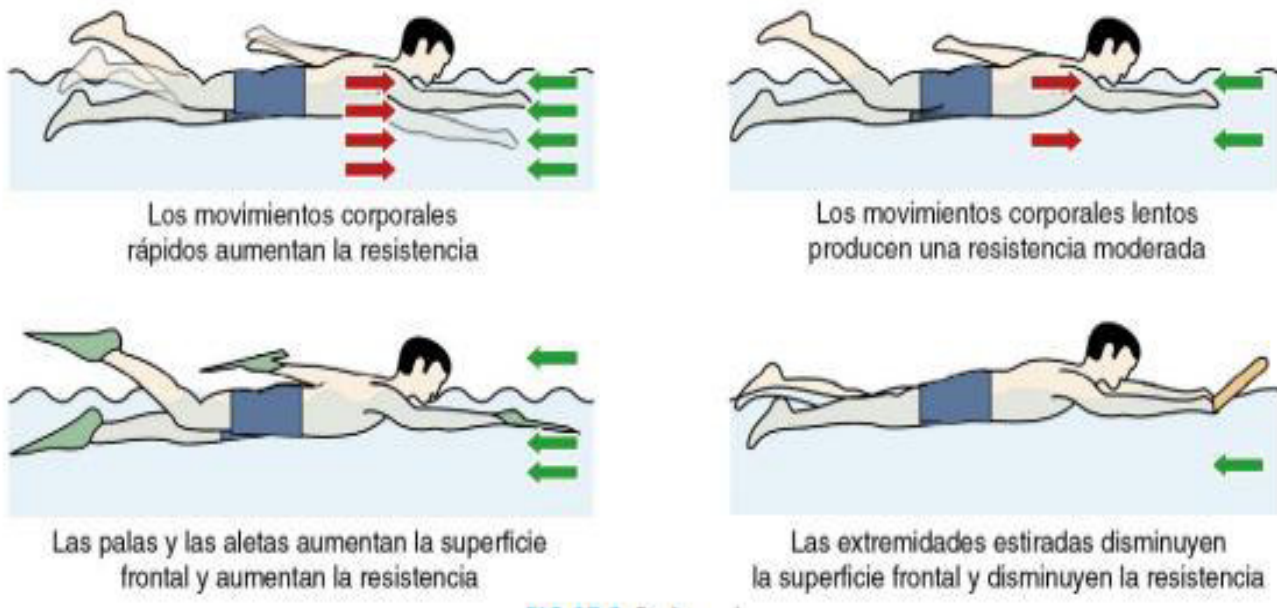
Hacen referencia a los factores que facilitan o resisten el movimiento dentro del agua y cuyo uso adecuado permite una progresión en los ejercicios. ⁽²⁹⁾

La resistencia hidrodinámica es la resistencia que sufre un cuerpo en movimiento dentro del agua que se opone a su avance, la cual depende de varios factores:

- Fuerza de cohesión intermolecular del líquido: la fuerza que existe entre las moléculas del agua es elevada, por lo que la resistencia que va a oponer es mayor. ^(10,20)
- Tensión superficial: es la resistencia que oponen las moléculas del líquido cuando tocan las de un gas o un sólido, evitando la atracción. Esta tensión en la superficie de contacto hace que el agua ofrezca más resistencia al movimiento horizontal del cuerpo dentro del agua, la cual disminuye con la elevación de la temperatura. ^(10,20)
- Viscosidad: Se refiere a la resistencia de los líquidos a fluir debido a la fricción interna entre las moléculas de un fluido. El agua posee poca viscosidad y disminuye al incrementar la temperatura. ^(10,20)
- Densidad: Es la cantidad de materia contenida en un cierto volumen, la densidad del

agua es muy baja en relación a otras sustancias. ^(10,20)

Imagen 2. Resistencia hidrodinámica ⁽¹¹⁾



➤ Factores Hidrocinéticos:

Hacen referencia a usar el agua en función de un componente de presión, ya sea por aplicar una proyección de agua contra el cuerpo como: duchas y chorros o por una agitación del agua. ⁽¹⁰⁾

IV. 2.2.2 Principios Térmicos:

Los principios térmicos fundamentales para la fisioterapia son:

- Calor específico: cantidad de calor necesario por unidad de masa para aumentar 1°C su temperatura. El agua presenta un alto calor específico, el cual es mínimo a 35° C, lo que traduce a que mantiene bien su temperatura. ^(10,29)
- Conductividad térmica: es la velocidad de transferencia del calor, medida en calorías. El agua es un magnífico conductor de calor, y lo transfiere 25 veces más rápido que el aire. ^(10,29)

La capacidad calórica del agua mayor que el equivalente de un volumen de aire, fundamenta su uso terapéutico y se utiliza en un amplio rango de temperaturas según el tratamiento. (Tabla V) ⁽²⁹⁾

Tabla V: Temperatura del agua según el tratamiento.

- Fría (10-15°C): recuperación postejercicio, baño de contraste
- Templada (26-30°C): acondicionamiento cardiaco, ejercicio intenso, esclerosis múltiple, esclerosis lateral amiotrófica
- Indiferente (32-35°C): terapia acuática, Ai-Chi, relajación
- Caliente (36-41°C): relajación, baños de contraste.

Los efectos varían según la temperatura del agua, el agua caliente tiende a producir una vasodilatación superficial y un aumento del flujo sanguíneo, lo que genera efectos analgésicos y antiinflamatorios, así como una sensación de relajación y un incremento en la elasticidad del tejido conectivo, por lo cual facilitará el aumento en la amplitud de movimiento. Por otro lado, el agua fría inducirá una vasoconstricción que reducirá la inflamación y aumentará el umbral del dolor, además de mejorar la actividad muscular. ⁽²⁹⁾

IV. 2.3 Efectos Fisiológicos derivados de la inmersión en el agua:

Los cambios o adaptaciones fisiológicos que se produzcan en el cuerpo humano van a depender del nivel y duración de la inmersión y de la temperatura del agua (fría, caliente o tibia). Además, son el resultado de cómo actúan las propiedades físicas del agua en el cuerpo. ^(11,20) (Tabla VI) ⁽¹¹⁾

Tabla VI: Efectos fisiológicos de la hidroterapia

Efectos osteomusculares

- Reducción de la carga
 - Fortalecimiento
 - Efecto sobre la pérdida de densidad ósea
 - Menor pérdida de grasas que con otras formas de ejercicio
-

Efectos cardiovasculares

- Aumento de la circulación venosa
 - Aumento del volumen cardíaco
 - Aumento del gasto cardíaco
 - Reducción de la frecuencia cardíaca, la presión arterial sistólica y el consumo de oxígeno (VO₂) en respuesta al ejercicio.
-

Efectos respiratorios

- Disminución de la capacidad vital
 - Aumento del trabajo respiratorio
 - Reducción del asma inducida por el ejercicio
-

Efectos renales

- Diuresis
 - Aumento de la excreción de sodio y de potasio
-

Efectos psicológicos

- Relajante o vigorizante, dependiendo de la temperatura

❖ Efectos Osteomusculares:

La flotabilidad del agua descarga las estructuras anatómicas que soportan peso, lo cual, permite a los pacientes con afectación en las articulaciones, realizar ejercicio menos traumático y con menos dolor, ya que, el peso corporal disminuye con respecto al medio terrestre, mejorando la amplitud de movimiento y disminuyendo significativamente la sobrecarga articular. ^(11,29)

La resistencia depende de la velocidad que proporciona el agua, la cual, se puede utilizar para proporcionar una fuerza contra la cual, los músculos pueden trabajar para ganar o mantener la fuerza, por ejemplo, los ejercicios en el agua provocan un aumento de fuerza en las extremidades en pacientes con enfermedades osteomusculares y neuromusculares. ⁽¹¹⁾

La presión hidrostática que ejerce el agua aumenta el flujo sanguíneo muscular en reposo, durante la inmersión del cuerpo hasta el cuello, este aumento en el flujo sanguíneo muscular puede mejorar el rendimiento muscular, incrementando la disponibilidad de oxígeno y acelerando la retirada de productos de desecho, lo cual permite un entrenamiento muscular más eficaz. ⁽¹¹⁾

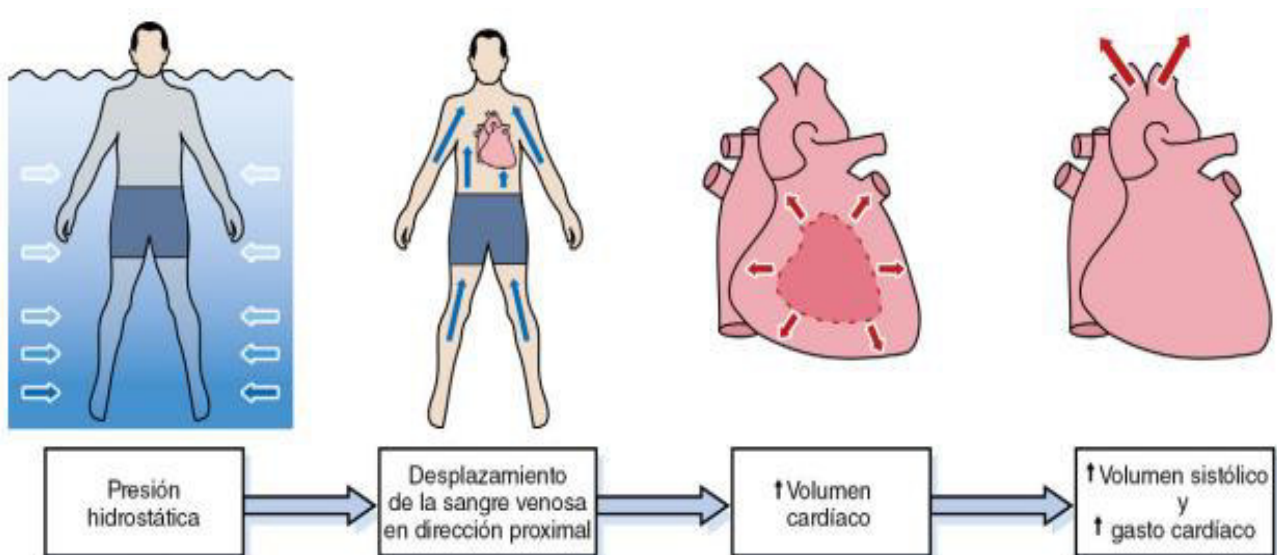
❖ Efectos Cardiovasculares:

Los beneficios cardiovasculares se deben principalmente a los efectos de la presión hidrostática, la cual, incrementa el retorno venoso y linfático, con la inmersión hasta el cuello el volumen venoso central aumenta hasta un 60% y el volumen cardíaco incrementa casi un 30%. Este aumento en el volumen cardíaco provoca un incremento de la presión de la aurícula derecha (14 a 18 mmHg), por lo cual el corazón responde

según la ley de Starling, con un aumento de la fuerza de contracción cardíaca y del volumen sistólico, lo que provoca un aumento del gasto cardíaco aproximadamente del 30% en reposo estando en inmersión. ^(11,29)

Debido a estas respuestas fisiológicas, el ejercicio en el agua se ha considerado en muchas ocasiones menos eficaz para el acondicionamiento cardíaco que un ejercicio similar en suelo seco. ⁽¹¹⁾

Imagen 3. Efectos cardiovasculares de la inmersión ⁽¹¹⁾

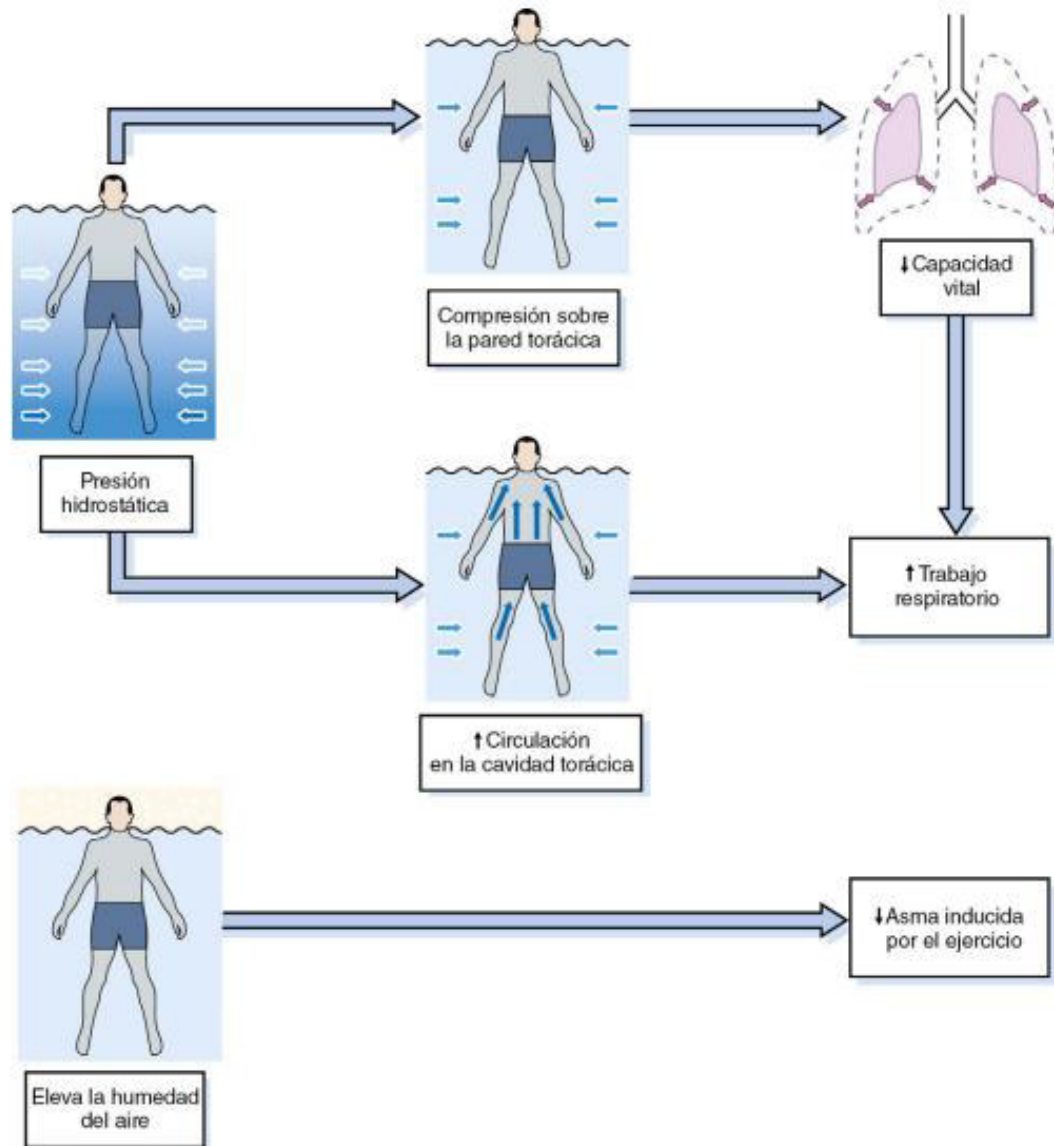


❖ **Efectos Respiratorios:**

La inmersión de todo el cuerpo en el agua aumenta el trabajo respiratorio, la presión hidrostática hace que aumente el volumen sanguíneo central y aumenta la resistencia a la expansión pulmonar, lo que comprime la caja torácica, provocando la disminución de su perímetro (aproximadamente de un 10%) y, por consiguiente, un mayor trabajo inspiratorio. De igual manera comprime el abdomen, elevando el centro diafragmático y aumentando la presión intratorácica transmural de los grandes vasos. ^(11,29)

Estos cambios, generan una reducción del volumen de reserva espiratorio en un 50% aproximadamente, y la capacidad vital entre un 6% a un 12%, como resultado cuando estos efectos se combinan, aumentan el trabajo total de la respiración alrededor de un 60%. ^(11,29)

Imagen 4. Efectos Respiratorios de la inmersión⁽¹¹⁾



❖ **Efectos Renales:**

La presión hidrostática hace que el volumen sanguíneo se desplace desde la periferia hacia el corazón y los riñones, esta centralización del volumen sanguíneo aumenta la diuresis y la excreción de sodio y potasio por orina, para recuperar el equilibrio en los fluidos corporales, debido al incremento del flujo sanguíneo renal y de la disminución de la producción de hormona antidiurética (ADH) y de aldosterona.^(11,29)

Estos cambios producidos por la inmersión aumentan la necesidad de orinar y de rehidratarse para compensar la pérdida de líquidos y electrolitos^(11,29)

❖ Efectos Neuromusculares:

Los factores hidrodinámicos e hidrocineéticos estimulan constantemente los receptores cutáneos, propioceptivos y barorreceptores, lo cual favorece la integración de estímulos propioceptivos y táctiles. Además, el empuje y la presión hidrostática que genera el agua, estimulan el sistema propioceptivo y normalizan el tono muscular. ⁽²⁹⁾

❖ Efectos Psicológicos:

Los efectos psicológicos son variables, por una parte parecen depender de la temperatura del agua, donde el agua caliente generalmente resulta relajante, mientras que el agua fría resulta vigorizante y energizante, por lo tanto la estimulación con agua caliente y sumado al soporte que proporciona el medio acuático, se pueden utilizar desde el punto de vista clínico para ofrecer un entorno confortable y relajante a pacientes agitados o excesivamente estimulados. ^(11,29)

Por otro lado, la sensación de ingravidez y libertad de movimiento resulta gratificante para los pacientes, e influye significativamente en la autoestima y la autoconfianza, ya que se ha observado en la práctica que personas con discapacidad logran desplazarse y desarrollar de forma autónoma determinadas habilidades que en tierra les resultaría muy difíciles o imposibles de realizar. ^(11,29)

IV. 2.4 Técnicas de Hidroterapia. Hidrocinesiterapia:

La hidrocinesiterapia se define como la aplicación de la cinesiterapia en el medio acuático, aprovechando las propiedades térmicas y mecánicas del agua. ⁽³⁰⁾

Se incluyen ejercicios donde se produce un desplazamiento de todo el cuerpo, como la natación y la marcha, además, ejercicios de uno o varios segmentos corporales, con el paciente estabilizado en una determinada posición, donde se controla la amplitud del movimiento, dirección, velocidad de ejecución. ⁽³⁰⁾

Dentro de estas formas de trabajo en hidrocinesiterapia existen diversos métodos:

➤ Método Bad Ragaz:

El método de Bad Ragaz o de los anillos de Bad Ragaz, se originó en 1957 por el Dr. Knupfer, es un modelo de ejercicio de resistencia de fortalecimiento y movilización basado en los principios de las técnicas de facilitación neuromuscular propioceptiva (PNF), en la que el terapeuta guía al paciente a través de patrones específicos de movimientos. ^(20,31)

Actualmente, el método Bad Ragaz consiste en técnicas de movimiento con patrones en planos anatómicos y diagonales, con resistencia y estabilización proporcionada por el terapeuta, quien dirige y supervisa los movimientos. Generalmente se trabaja en decúbito supino manteniendo la postura mediante flotadores o “anillos” en el cuello, pelvis y tobillos, la turbulencia creada durante la ejecución de los patrones, ejerce resistencia al movimiento en todas las direcciones que se trabaja. ^(20,31)

Los ejercicios de este método se dividen en patrones para el tronco, brazos y piernas, los cuales, pueden ser unilaterales o bilaterales. ⁽³³⁾

Entre los objetivos terapéuticos del método de Bad Ragaz, se incluyen reducir el tono muscular, preparación de las extremidades inferiores para soportar el peso, estabilización del tronco, fortalecimiento muscular y mejora del rango de movimiento articular. ^(31,33)

Imagen 5. Flujo turbulento (presión negativa) proporciona resistencia. ⁽³²⁾



➤ Método Halliwick:

Fue creado en 1949 por James McMillan, en la Escuela para Niñas Halliwick en Southgate, Londres. Se desarrolló inicialmente como una actividad recreativa que tenía como objetivo proporcionar independencia individual en el agua a pacientes con discapacidad y entrenarlos para nadar. ⁽³¹⁾

Actualmente, se basa en un sistema de aprendizaje motor donde el control postural es el objetivo más importante. Consiste básicamente en conseguir un balance y control postural a través de desestabilizaciones progresivas, progresando hacia una serie de movimientos que requieran un control rotatorio mayor para enseñar el control sobre el movimiento, y así conseguir una independencia tanto dentro como fuera del agua. ⁽³⁰⁾

Este método consta de un programa de 3 fases y está compuesto por 10 puntos de progresión: La primera fase es de adaptación al agua, la segunda fase de control de equilibrio y la tercera fase es de movimiento en el agua, donde la finalidad es conseguir una técnica de natación independiente que se ajuste a la discapacidad física que se posea. ⁽²⁰⁾ (Tabla VII) ⁽²⁰⁾

Tabla (VII): Programa método Halliwick

Fases	Puntos del programa
1.Adaptación mental al agua	1.Ajuste mental (control respiratorio) y desprendimiento
2.Control del equilibrio	2.Rotación sagital 3.Rotación transversal 4.Rotación longitudinal 5.Rotación combinada 6.Empuje 7.Control del equilibrio 8.Deslizamiento turbulento 9.Progresión básica
3.Movimiento en el agua	10.Progresión de la natación

➤ Método Watsu:

Es también conocido como “Water Shiatsu”, aqua-shiatsu o hidro-shiatsu, fue creado por Harold Dull en 1980, el cual, aplica los estiramientos y movimientos del shiatsu zen en el agua. Se utiliza una serie de movimientos, posiciones, estiramientos y presiones que, asociados a la respiración lenta y rítmica, buscan el bienestar somático y psicológico. ^(20,31)

Este método puede describirse como una reeducación muscular dirigida que utiliza

básicamente estiramientos, en donde el paciente se mantiene flotando mientras se llevan a cabo una serie de movimientos pasivos de flexión y extensión, con tracción y rotación de tronco, lo que genera una relajación profunda, gracias al apoyo del agua y los movimientos rítmicos de los latidos del corazón. ⁽³⁴⁾

➤ Método Ai Chi:

Creado por Jun Konno en Japón en 1996, a partir de la combinación de conceptos del Tai Chi y el Qi Qong. Es una forma de ejercicio activo, se realiza en el agua en bipedestación, en donde se enseña verbal y visualmente una combinación de movimientos de miembros superiores, inferiores y tronco con un ritmo lento y coordinado. ^(30,35)

Imagen 6. Movimientos de técnica Ai Chi ⁽³⁴⁾



V. Estrategia metodológica

El presente trabajo se identifica como una tesina del tipo “informe de investigación”. El mismo se desarrolló mediante una revisión bibliográfica en las siguientes bases de datos de ciencias de salud: PubMed, PEDro y la Biblioteca Virtual en Salud. Las combinaciones

que se utilizaron para la búsqueda general se detallan junto a sus resultados en los cuadros tabla 8 y 9. Se seleccionaron aquellos artículos publicados entre el año 2014 y 2024. Además, para ejecutar una búsqueda general se utilizaron los términos de Decs, MeSH y término libre.

Tabla 8. Términos para la búsqueda en las bases de datos

Palabra	Término Libre	DeCS	MeSH
#1	Enfermedad de Parkinson	Enfermedad de Parkinson	"Parkinson Disease"[Mesh]
#2	Hidroterapia	Hidroterapia	"Hydrotherapy"[Mesh]
#3	Terapia acuática	Terapia acuática	"Aquatic Therapy"[Mesh]

Tabla 9. Combinaciones de términos

	Término	Conector	Término
#4	#2	OR	#3
#5	#1	AND	#4

Para desarrollar la presente investigación, los criterios de inclusión de los estudios analizados serán que sean publicaciones de investigación científica de tipo metaanálisis, revisión sistemática, ensayos clínicos y estudios de casos y controles, en idioma inglés o español. Se aplicó como filtro de selección, publicaciones que no superen los 10 años de antigüedad y que la aplicación de la técnica sea exclusivamente en la enfermedad de Parkinson. Se excluyeron aquellos artículos que no estuviesen disponibles en su totalidad.

VI. Contexto de Análisis

Los artículos que serán analizados a continuación cumplieron con los criterios antes mencionados, los cuales resultaron de la búsqueda sistemática de la bibliografía en las bases de datos mencionadas.

Tabla 10. Artículos.

N°	Autor	Año	Tipo de estudio	Título
1	Carroll LM, Morris ME, O'Connor WT, Clifford AM.	2020	Revisión sistemática y metaanálisis	¿Is Aquatic Therapy Optimally Prescribed for Parkinson's Disease? A Systematic Review and Meta-Analysis
2	Terrens AF, Soh SE, Morgan PE	2017	Revisión sistemática	"The efficacy and feasibility of aquatic physiotherapy for people with Parkinson's disease: a systematic review"
3	Terrens AF, Soh S, Morgan P.	2020	Ensayo piloto simple ciego	"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"
4	Pérez de la Cruz S.	2017	Ensayo clínico aleatorizado	"Effectiveness of aquatic therapy for the control of pain and increased functionality in people with Parkinson's disease: a randomized clinical trial"
5	Carroll LM, Volpe D, Morris ME, Saunders J, Clifford AM	2017	Ensayo clínico.	"Aquatic exercise therapy for people with Parkinson disease: a randomized controlled trial"
6	Volpe D, Giantin MG, Manuela P,	2017	Estudio piloto controlado	"Water-based vs. non-water-based physiotherapy for rehabilitation of

	Filippetto C, Pelosin E, Abbruzzese G, Antonini A.		aleatorio	postural deformities in Parkinson's disease: a randomized controlled pilot study”
7	Cugusi L, Manca A, Bergamín M, Di Blasio A, Monticone M, Deriu F, Mercurio G.	2019	Revisión Sistemática	“Aquatic exercise improves motor impairments in people with Parkinson's disease, with similar or greater benefits than land-based exercise: a systematic review. ”
8	Pinto C, Salazar AP, Marchese RR, Stein C, Pagnussat AS	2019	Revisión sistemática y metanálisis.	¿Is hydrotherapy effective to improve balance, functional mobility, motor status, and quality of life in subjects with Parkinson's disease? A systematic review and meta-analysis
9	Da Silva AZ, Lucksch DD, Israel VL.	2019	Ensayo clínico.	“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”
10	Terrens AF, Soh SE, Morgan	2021	Estudio piloto	“Perceptions of aquatic physiotherapy and health-related quality of life among people with Parkinson's disease”

VII. Resultados

Para responder la pregunta de investigación: ¿Cuáles son los efectos de la Hidroterapia en cuanto a la movilidad funcional en las personas diagnosticadas con enfermedad de Parkinson? Se han descrito las siguientes investigaciones: **Carroll LM, Morris ME, O'Connor WT, Clifford AM.** realizaron su estudio de investigación titulado “**¿Is Aquatic Therapy Optimally Prescribed for Parkinson's Disease? A Systematic Review and Meta-Analysis**” (¿Se prescribe de forma óptima la terapia acuática para la enfermedad de Parkinson? Una revisión sistemática y un metaanálisis) con el objetivo de examinar la

prescripción de ejercicios de terapia acuática y evaluar si esta terapia es tan efectiva como la fisioterapia terrestre para el movimiento, la discapacidad y el bienestar en personas con EP. Utilizaron datos de 14 estudios en los que participaron 472 participantes con EP que van desde estadios de I a IV en la escala de Hoehn y Yahr.

Según los resultados obtenidos, la terapia acuática demostró resultados superiores en la marcha, el equilibrio y la movilidad realizando las sesiones al menos de 3 a 5 veces por semana. La congelación de la marcha se evaluó en tres ensayos, **Zhu et al.** encontraron mejoras significativas tanto en el grupo de terapia de obstáculos acuáticos como en el grupo de terapia acuática tradicional, **Volpe et al.** encontraron mejoras significativas en los parámetros espaciotemporales (longitud de la zancada, período de zancada, período de postura, velocidad y cadencia) en participantes con EP que recibieron entrenamiento de la marcha bajo el agua. Además, se observó una diferencia estadísticamente significativa a favor de la terapia acuática en cuanto a la movilidad, evaluada mediante la prueba Timed Up and Go (TUG) en comparación con la terapia terrestre.

Se incluyeron seis estudios en el metaanálisis que evaluaron el equilibrio a través de la Escala de Equilibrio de Berg al comparar la terapia acuática y el Ai Chi acuático con intervenciones físicas en tierra. No se observaron efectos significativos para el equilibrio en el BBS; sin embargo, **Palamara et al.** encontraron que los aumentos a largo plazo en las puntuaciones de BBS se mantenían más en personas con EP que recibían terapia acuática y rehabilitación intensiva en tierra. En contraste, **Kurt y cols.** encontraron mejoras en el equilibrio dinámico para el grupo acuático de Ai Chi en comparación con los ejercicios en tierra.

En cuanto a la discapacidad motora, **Carroll et al.** informaron una mejora significativa en las puntuaciones de UPDRS III en el grupo de terapia acuática ($p < 0.01$) en comparación con un grupo de control que recibió solo medicación. Se encontraron mejoras significativas en cuanto al riesgo de caídas, en donde dos estudios informaron una reducción significativa en las caídas después de la terapia acuática. Por otra parte, tres estudios no encontraron diferencias significativas en cuanto a la calidad de vida, sin embargo, **Shahmohammadi et al.** revelaron una mayor mejoría en la calidad de vida en el grupo de terapia acuática en comparación con un grupo de ejercicio en tierra.

Entre los hallazgos informados por los estudios se encontró que la temperatura media del agua en la que se llevaron a cabo las intervenciones fue de entre 30°C y 34°C, la profundidad de la pileta varió entre 0,6 a 1,5 metros. Además, en tres ensayos se registró que el nivel de

inmersión en agua llegaba hasta la cintura o la línea mamilar de los participantes. Es importante destacar que, ningún ensayo proporcionó datos sobre el costo económico relacionado con la terapia acuática

Asimismo, el estudio no pudo confirmar la dosificación, el contenido y la duración óptimos de las intervenciones acuáticas para la EP, debido a la variabilidad e insuficiencia de las prescripciones de ejercicio en los estudios incluidos, ya que muchos ensayos tuvieron dosis de ejercicio insuficientes y duraciones de tratamiento cortas, que oscilaron entre 3 y 11 semanas, lo cual demuestra la necesidad de realizar más investigaciones para establecer mejores estrategias de terapia acuática para la EP.

El estudio recomienda tener precaución al considerar la terapia acuática grupal en pacientes con EP avanzado debido a posibles problemas de seguridad. Estos hallazgos, resaltan la importancia de continuar investigando y desarrollando protocolos de terapia acuática personalizados, para maximizar los beneficios en pacientes con EP en diferentes etapas de la enfermedad.

En congruencia con lo anteriormente mencionado en cuanto a la importancia de la seguridad en la terapia acuática, **Terrens AF, Soh SE, Morgan PE.** con su estudio **“The efficacy and feasibility of aquatic physiotherapy for people with Parkinson's disease: a systematic review” (La eficacia y viabilidad de la fisioterapia acuática para personas con enfermedad de Parkinson: una revisión sistemática.)**, resaltan que en los artículos revisados no se proporcionó información suficiente acerca de los criterios de seguridad, tales como la intensidad del ejercicio, la profundidad y la temperatura de la pileta. La temperatura es un factor clave que debe documentarse porque tiene importantes efectos fisiológicos en el cuerpo, ya que las personas con EP tienen un 50% más de riesgo de desarrollar hipotensión ortostática, poniendo en evidencia la vulnerabilidad de los pacientes con EP. Además, en todos los estudios incluidos tampoco se informó la cantidad de personal presente y las medidas de seguridad tomadas durante el tratamiento, lo cual es fundamental teniendo en cuenta que las personas con EP experimentan caídas con frecuencia.

Además, resalta la variabilidad en la frecuencia y duración de la intervención, donde estas variaron entre 3 a 5 veces por semana con una variación de 4 a 16 semanas. También se destaca la diversidad de las intervenciones, en donde algunos estudios compararon programas de terapia acuática versus un grupo de control en tierra con ejercicios aeróbicos, fortalecimiento muscular, equilibrio y estiramientos. Por ejemplo, **Sage et al.** comparó la fisioterapia acuática con ejercicios aeróbicos y ejercicios de fuerza en tierra, mientras que

Villegas e Israel compararon la terapia Ai Chi con un grupo de control que no recibió ninguna intervención. Lo anteriormente mencionado podría dificultar determinar qué aspectos de la terapia acuática pueden ser más beneficiosos para las personas con EP.

En cuanto a los síntomas motores, la calidad de vida y el equilibrio de las personas con EP sugiere que la fisioterapia acuática puede tener un impacto positivo, cuatro estudios informaron efectos significativos en el grupo de terapia acuática para las diversas subsecciones de la UPDRS, en tres estudios se observó que la BBS tenía efectos significativos dentro del grupo de intervención acuática. **Pérez-de la Cruz et al.**, encontró que el equilibrio mejoró después de la fisioterapia acuática y estos avances se mantuvieron un mes después de la intervención.

Asimismo, **Terrens AF, Soh SE, Morgan PE** en su ensayo **“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.”** (La seguridad y viabilidad de un estilo Halliwick de fisioterapia acuática para caídas y disfunción del equilibrio en personas con enfermedad de Parkinson) refuerzan lo anteriormente mencionado, afirman que evaluar la seguridad es crucial para garantizar el bienestar y la salud de las personas con EP durante el tratamiento, ya que ayuda a identificar y reducir los posibles riesgos que puedan surgir durante la intervención. Estudios anteriores han demostrado la falta de datos de seguridad en relación con la fisioterapia acuática para las personas con EP.

El artículo evalúa el concepto Halliwick, el cual es una terapia acuática personalizada, que se centra en la rotación del tronco y la estabilización del Core. Este estudio tiene como objetivo determinar si este concepto es una opción de tratamiento viable y seguro para las personas con EP.

El ensayo comparó la terapia acuática de Halliwick con las intervenciones tradicionales de fisioterapia acuática y terrestre en personas con EP. La edad media de los participantes fue de 72 años, con EP moderada (Hoehn & Yahr de 3). Se realizó durante la etapa "activa" de su ciclo de medicación. Todas las intervenciones fueron realizadas por un fisioterapeuta y un asistente de salud.

La viabilidad del estudio se evaluó examinando diferentes parámetros, incluidos los efectos adversos, la adherencia y las tasas de abandono. Se obtuvo que, aunque no se observaron caídas durante las sesiones, diez participantes informaron caídas durante el período del estudio con una mayor proporción en el grupo de intervención acuática de Halliwick, lo que confirma que las personas con EP son una población vulnerable con un alto riesgo de sufrir

caídas. No se informaron otras consecuencias adversas. Se registró una tasa de adherencia general del 89%, lo que indica que la mayoría de los participantes culminaron el tratamiento. Además, entre los resultados secundarios se observó una mejora significativa en cuanto al equilibrio en el grupo de intervención acuática de Halliwick, en comparación a los otros grupos.

El artículo destaca la importancia de seguir investigando y desarrollando intervenciones efectivas para mejorar la seguridad, prevenir caídas y promover la calidad de vida en personas con EP, considerando factores como la adherencia, los efectos secundarios y la viabilidad a largo plazo de la fisioterapia acuática estilo Halliwick.

En conclusión, este estudio determinó que, aunque las personas con EP son una población vulnerable con alto riesgo de sufrir caídas, la terapia acuática incluyendo el concepto Halliwick, es un tratamiento factible y seguro para esta población. Pese a que se observaron resultados prometedores para el equilibrio en el grupo acuático de Halliwick, resalta la relevancia de continuar investigando y optimizando las terapias acuáticas personalizadas, como el concepto Halliwick, para mejorar el bienestar y la funcionalidad de las personas con enfermedad de Parkinson.

En cuanto a estudios que compararon la fisioterapia acuática versus fisioterapia en tierra, **Pérez de la Cruz S**, en su estudio **“Effectiveness of aquatic therapy for the control of pain and increased functionality in people with Parkinson’s disease: a randomized clinical trial”** (Eficacia de la terapia acuática para el control del dolor y el aumento de la funcionalidad en personas con enfermedad de Parkinson: un ensayo clínico aleatorizado) destacó las mejoras significativas en la percepción del dolor, el mantenimiento del equilibrio y la independencia funcional en el grupo de terapia acuática con Ai Chi en comparación con el grupo de control en tierra, los resultados sugieren que el Ai Chi produjo resultados positivos sostenidos, como lo demuestra el mantenimiento de las mejoras en la percepción del dolor y en las puntuaciones de las pruebas de Tinetti un mes después de finalizar el programa.

En este ensayo controlado aleatorio simple ciego participaron 30 personas, mayores de 40 años, en estadios 1 a 3 (Escala de Hoehn y Yahr), en fase off y con 24 de puntuación en la Mini-Escala de Examen del Estado Mental y ausencia de contraindicaciones médicas.

El programa acuático, se realizó en piletas municipales de 25x6 m, a una profundidad de 110-145 cm, la temperatura del agua fue de 30 °C. La intervención fue realizada por un fisioterapeuta experto formado en Ai Chi clínico, que no participó en el estudio.

La investigación proporciona un enfoque estructurado de la terapia acuática, donde el programa incluyó ejercicios como movimientos de rotación del tronco, ejercicios de equilibrio y equilibrio con una sola pierna para mejorar el alcance funcional y enseñar a los pacientes cómo activar las respuestas posturales a las alteraciones externas. Los movimientos lentos y coordinados de los ejercicios de Ai Chi en el agua proporcionan un entorno de bajo impacto, lo que permite una mayor variedad de movimientos con facilidad debido a la presión hidrostática y a los efectos de flotación, ofreciendo un modelo de intervención integral que puede aplicarse en entornos clínicos para mejorar la calidad de vida y los resultados funcionales de las personas con EP.

Por otro lado, **Carroll LM, Volpe D, Morris ME, Saunders J, Clifford AM.** en su estudio **“Aquatic exercise therapy for people with Parkinson disease: a randomized controlled trial” (Terapia de ejercicio acuático para personas con enfermedad de Parkinson: un ensayo controlado aleatorio.)**, concluyó que no se hallaron mejoras significativas en la evaluación de la marcha durante el tratamiento entre los grupos de intervención, probablemente atribuible a la corta duración del programa. A pesar de esto, la terapia acuática se asoció con mejoras estadísticamente significativas en cuanto a la discapacidad motora medida por la UPDRS III, la seguridad, el disfrute y la viabilidad en personas con EP. Además, los participantes de este grupo reportaron mejoras en su marcha y mostraron un gran interés en seguir con las clases. La terapia acuática demostró ser factible y segura, lo que sugiere que la misma puede ser una intervención de gran valor para tratar la discapacidad motora y el bienestar general de las personas con EP.

Por otra parte, **Volpe D, Giantin MG, Manuela P, Filippetto C, Pelosin E, Abbruzzese G, Antonini A.** en su ensayo **“Water-based vs. non-water-based physiotherapy for rehabilitation of postural deformities in Parkinson's disease: a randomized controlled pilot study.” (Fisioterapia basada en agua versus no basada en agua para la rehabilitación de deformidades posturales en la enfermedad de Parkinson)** refiere que los individuos con EP suelen presentar deformidades posturales tanto en el plano frontal como en el sagital, los cuales tienen un impacto negativo en la calidad de vida., lo que resulta difícil de tratar mediante el tratamiento farmacológico o quirúrgico tradicional, por ello suelen ser remitidos a fisioterapia, sin embargo no hay consensos disponibles sobre la eficacia de la fisioterapia para las anomalías posturales relacionadas EP.

Este estudio reveló que, la fisioterapia acuática fue eficaz para mejorar las deformidades posturales en individuos con EP, los resultados indicaron que solo el grupo de fisioterapia

acuática tuvo mejoras significativas en la postura del tronco en los planos sagital y coronal y en la simetría de los hombros, en comparación con el grupo terrestre.

Estos resultados podrían sugerir que las propiedades específicas del agua pueden desempeñar un papel relevante mejorando el control postural y el equilibrio dinámico. Asimismo, respaldan la eficacia y la viabilidad de la fisioterapia acuática intensiva con el propósito de mejorar la postura en personas con EP. De igual manera, cabe señalar que el periodo de seguimiento a largo plazo es de gran importancia para evaluar el mantenimiento de las mejoras posturales y la eficacia general de las intervenciones de fisioterapia en los individuos con EP.

Cugusi L, Manca A, Bergamín M, Di Blasio A, Monticone M, Deriu F, Mercurio G. en la revisión sistemática **“Aquatic exercise improves motor impairments in people with Parkinson's disease, with similar or greater benefits than land-based exercise: a systematic review”** (El ejercicio acuático mejora las deficiencias motoras en personas con enfermedad de Parkinson, con beneficios similares o mayores que el ejercicio en tierra.) refiere que el ejercicio acuático ha ganado una amplia aceptación como alternativa para tratar trastornos neurodegenerativos. Este estudio resalta la importancia de este tipo de tratamiento como una intervención beneficiosa para las personas con EP, se centra en analizar los efectos del ejercicio acuático con el ejercicio en tierra en esta población.

El estudio comprende siete ECA con un total de 187 participantes diagnosticados con EP idiopática, quienes llevaron a cabo un programa de ejercicios acuáticos supervisados por un fisioterapeuta. De los cuales, uno de los ensayos evaluó el efecto del ejercicio acuático en comparación con la atención habitual, mientras que los seis ensayos restantes evaluaron el ejercicio acuático versus el ejercicio en tierra.

Este metanálisis destacó que sólo un ensayo comparó el ejercicio acuático con la atención habitual y no encontró diferencias significativas en el rendimiento de la actividad y la calidad de vida, excepto en la UPDRS-III, lo que sugiere beneficios potenciales en cuanto a la gravedad de la enfermedad y las deficiencias motoras en personas con EP. Sin embargo, los autores resaltan que se requiere más evidencia de ensayos con mejores estadísticas para recomendar este enfoque terapéutico.

Por otro lado, los resultados del metanálisis revelaron que el ejercicio acuático y el ejercicio en tierra tuvieron efectos similares en relación a la gravedad de la enfermedad, las deficiencias motoras y la movilidad funcional. No obstante, se observó que el ejercicio acuático tuvo un

beneficio significativamente mayor en comparación con el ejercicio en tierra en los valores de BBS y la Escala de eficacia de caídas. Estos hallazgos parecen sugerir que el ejercicio acuático puede ser especialmente útil en personas con EP que presentan trastornos específicos del equilibrio y miedo a caerse. Además, la mejora significativa del equilibrio observada al final del tratamiento de ejercicio acuático, se mantuvo en la evaluación de seguimiento, lo que sugiere que es probable que este beneficio persista a lo largo del tiempo. En cuanto a la calidad de vida, se detectó evidencia de alta calidad medida por el PDQ-39, respaldando el beneficio del ejercicio acuático en la mejora de la calidad de vida en las personas con EP.

En general el estudio concluye que el ejercicio acuático puede ser una intervención beneficiosa para mejorar la calidad de vida y las deficiencias motoras en personas con EP. Sin embargo, destaca la importancia de futuras investigaciones con protocolos estandarizados y medidas de resultado claras para definir con mayor precisión los efectos del ejercicio acuático en la EP y así establecer su eficacia como enfoque terapéutico para esta población.

Asimismo, **Pinto C, Salazar AP, Marchese RR, Stein C, Pagnussat AS** en su estudio **“¿Is hydrotherapy effective to improve balance, functional mobility, motor status, and quality of life in subjects with Parkinson's disease? A systematic review and meta-analysis” (¿Es eficaz la hidroterapia para mejorar el equilibrio, la movilidad funcional, el estado motor y la calidad de vida en sujetos con enfermedad de Parkinson? Una revisión sistemática y un metanálisis)**, destaca que la bradicinesia, la rigidez y el temblor son síntomas motores típicos que pueden reducir la fuerza muscular y el control postural. Estas deficiencias afectan el equilibrio, la movilidad funcional, la marcha y combinado con el miedo a caer, puede llevar a las personas con EP a adoptar un estilo de vida sedentario, lo que disminuye la calidad de vida y aumenta el riesgo de caídas.

En esta revisión sistemática se incluyeron 19 estudios con un total de 484 participantes, de los cuales se utilizaron seis estudios para el metanálisis. Los autores destacan que en la mayoría de los ensayos se realizó un seguimiento adecuado, se cegó al evaluador y se ocultó la asignación. En los estudios se evaluó a los participantes en la fase ON de la medicación (levodopa), excepto en dos estudios en los que no lo informaron.

En el metanálisis se incluyeron seis ECA, los cuales revelaron que la hidroterapia sola o en combinación con otras terapias, mejora significativamente el equilibrio y la movilidad funcional de las personas con EP en comparación con la terapia terrestre o la atención habitual (medicación). Además, tres estudios pre-post evaluaron el equilibrio (BBS) y encontraron

mejoras significativas después de la hidroterapia, lo cual sugiere un efecto positivo a largo plazo en este tipo de tratamiento. Estos hallazgos sugieren que la hidroterapia podría ser una opción de tratamiento eficaz para mejorar la estabilidad y la movilidad en individuos con EP, mejorando la función física y así reducir el riesgo de caídas en esta población.

Por otra parte, en la evaluación del estado motor mediante UPDRS III, cinco ECA revelaron que no hubo mejoras significativas en cuanto a la hidroterapia sola o combinada con terapia terrestre en comparación con la terapia en tierra. Un ensayo comparó 2 estrategias de rehabilitación multicomponente y concluyó que ambos programas eran igualmente efectivos. Sin embargo, algunos estudios indicaron que la combinación de la hidroterapia con la terapia terrestre mejoraba el estado motor, lo que sugiere un posible efecto sinérgico de estas dos modalidades en la función motora de las personas con EP. Según los autores, la heterogeneidad en la sección motora de la escala UPDRS, que incluye el habla, la expresión facial, la postura, bradicinesia corporal y temblor de acción y rigidez podría explicar las diferencias en estos hallazgos. De estos aspectos, algunos no se esperaba que mejoren con la hidroterapia.

En cuanto a la calidad de vida, el metanálisis reveló que la hidroterapia no generó mejoras significativas en comparación con la terapia terrestre. Asimismo, ningún estudio encontró diferencias significativas entre los grupos, concluyendo que ambos programas fueron efectivos para la calidad de vida.

El estudio demostró una evidencia moderada, en cuanto a los efectos positivos de la hidroterapia combinada o no con otras terapias sobre el equilibrio y la movilidad funcional en las personas con EP, destacando la eficacia de la hidroterapia como una intervención complementaria beneficiosa para mejorar la movilidad funcional y la calidad de vida de esta población.

Por otro lado, teniendo en cuenta el deterioro cognitivo que sufren las personas con EP, los autores **Zanardi da Silva A, Israel VL** en su estudio **“Effects of dual-task aquatic exercises on functional mobility, balance and gait of individuals with Parkinson's disease: a randomized clinical trial” (Entrenamiento acuático de doble tarea y su relación con las funciones motoras, las actividades de la vida diaria y la calidad de vida de personas con enfermedad de Parkinson: un ensayo clínico aleatorizado.)**, hacen hincapié en que a menudo en las actividades cotidianas se llevan a cabo tareas cognitivo-motoras simultáneamente (conducir mientras hablamos), lo cual requiere una interacción continua entre el procesamiento neuronal y la práctica de tareas, denominada “tarea dual”. En

individuos con EP, este deterioro puede generar una disminución de la automaticidad del control motor en tareas como caminar, por ejemplo. El objetivo del estudio fue investigar los efectos de un programa de ejercicio acuático de doble tarea sobre las AVD, los síntomas motores y la calidad de vida de personas con EP. La intervención consistió en un programa de 10 semanas de ejercicios acuáticos de doble tarea, donde se realizó una tarea motora primaria (levantarse y caminar, correr, posturas inestables y rotaciones) y la tarea dual (transportar objetos, tareas de memoria y cálculos mentales). En una pileta a 33°C, durante la fase activa del tratamiento farmacológico.

Se observó que el grupo de intervención de ejercicios acuáticos mejoró significativamente la movilidad funcional, lo cual redujo el tiempo necesario para completar la prueba (TUG), el equilibrio y la marcha, mejorando el rendimiento en individuos con EP. Estos resultados se mantuvieron en la evaluación post-intervención de 3 meses, lo cual no ocurrió en el grupo de control, donde se observó una disminución en el tiempo

El estudio resalta que la mejora en la marcha en el agua se debe a que es un entorno seguro, lo que reduce el miedo a caer y estimula la participación de las personas. Esto sugiere que la incorporación de este tipo de intervenciones en los programas de rehabilitación puede mejorar el bienestar físico general de las personas con EP.

Resalta la importancia de comprender el impacto de los ejercicios de doble tarea en el agua, ya que son fundamentales para mejorar la funcionalidad en personas con EP, los cuales pueden mejorar la capacidad de realizar actividades cotidianas que requieren coordinación y capacidad de multitarea. El entrenamiento de doble tarea fomenta el aprendizaje motor y la neuroplasticidad de los individuos con EP, lo que contribuye significativamente en la calidad de vida.

Se encontró solo un estudio que evaluó exclusivamente la calidad de vida, el cual reafirma los hallazgos encontrados en los anteriores estudios mencionados, los autores **Terrens AF, Soh SE, Morgan P.** en su estudio **“Perceptions of aquatic physiotherapy and health-related quality of life among people with Parkinson's Disease.” (Percepciones sobre fisioterapia acuática y calidad de vida relacionada con la salud entre personas con enfermedad de Parkinson.)** reveló que la fisioterapia acuática tuvo un impacto positivo en la calidad de vida de los participantes con EP, mostrando mejoras significativas en la salud general y la función física, con una sensación de seguridad en el agua. A pesar de que los participantes informaron una disminución en su bienestar general, se sintieron más seguros en su vida diaria. La mayoría refirió sentirse seguro durante las sesiones acuáticas y consideró

que el programa era fácil de seguir, con ejercicios adaptados a sus capacidades. Además, refirieron que el calor del agua les proporcionó relajación y seguridad, permitiéndoles ejercitarse sin preocupaciones de caídas, y disfrutar de la compañía del grupo, lo que los hacía sentir menos aislados y solos frente a sus síntomas. Las mejoras funcionales se evidenciaron en la movilidad en la cama, los traslados en silla y la marcha, aunque hubo barreras como la seguridad en los vestuarios y una mayor fatiga en comparación con los ejercicios terrestres, lo que sugiere la necesidad de considerar este factor en futuras intervenciones.

VIII. Conclusión

La enfermedad de Parkinson es un trastorno degenerativo complejo que representa un desafío significativo para quienes la padecen y sus allegados, ya que afecta profundamente la autonomía y la calidad de vida de los individuos. Esto se debe principalmente al deterioro motor progresivo característico de la enfermedad. Dado que es la segunda enfermedad neurodegenerativa más común después del Alzheimer, sigue siendo un desafío creciente para la salud pública debido al aumento de la incidencia por el envejecimiento poblacional y una mayor esperanza de vida. Por ello, es de gran importancia llevar a cabo un tratamiento integral con un enfoque interdisciplinario que incluya el acceso a tratamientos médicos, terapias de rehabilitación y apoyo psicológico.

Con base en los artículos revisados en esta revisión bibliográfica, se puede considerar la hidroterapia o terapia acuática como un tratamiento kinésico complementario al tratamiento farmacológico. Los resultados evidencian una mejora significativa en el equilibrio, la marcha y la movilidad funcional de las personas con EP que participaron en los programas de hidroterapia, realizando las sesiones al menos de 3 a 5 veces por semana en un ambiente acuático dirigido por un kinesiólogo especialista en hidroterapia. Estos beneficios no solo sugieren un impacto positivo en las capacidades físicas, sino también en la autonomía y la independencia de los individuos. En los estudios incluidos, las personas que participaron en la intervención acuática afirmaron que realizar actividades en grupo mejoraba las relaciones sociales, promoviendo la participación y la motivación para realizar el tratamiento. Este aspecto social es crucial, ya que el aislamiento social puede empeorar la calidad de vida de quienes padecen EP.

La hidroterapia, mediante las propiedades físicas y térmicas del agua, como la presión hidrostática y la flotabilidad, ayuda a mantener la posición ortostática y permite que las

personas con EP realicen movimientos que no son posibles en tierra, reduciendo el riesgo de caídas. Además, la temperatura cálida del agua puede reducir la rigidez y mejorar la movilidad, contribuyendo al equilibrio y la funcionalidad.

Sin embargo, en los artículos analizados se evidencia la variabilidad de los parámetros tomados en cuenta al momento de llevar a cabo las intervenciones de hidroterapia, como la dosis, la intensidad, la frecuencia y la temperatura del agua, lo que dificulta determinar los parámetros adecuados para una correcta intervención. Es esencial considerar la estandarización de estos parámetros y la participación de profesionales especializados para garantizar una adaptación adecuada a las necesidades específicas de las personas con EP. Asimismo, debido a la falta de homogeneidad en cuanto a los programas de tratamiento comparados en los artículos, resulta complejo llevar a cabo comparaciones eficaces. Algunos ensayos comparaban la hidroterapia frente al tratamiento en tierra, mientras que otros la comparaban con el tratamiento habitual (medicación), lo que podría sesgar los resultados.

Teniendo en cuenta las necesidades específicas de las personas con EP, es fundamental destacar la importancia de la evaluación kinésica antes de iniciar un tratamiento de hidroterapia. Esta evaluación podría permitir establecer el recurso humano necesario, las condiciones del agua y la tarea de forma apropiada. De igual manera, se debe tener en cuenta la infraestructura adecuada, asegurando la ausencia de barreras físicas para garantizar la seguridad durante la terapia acuática.

En base a lo anteriormente mencionado, es posible afirmar que la hidroterapia proporciona beneficios adicionales que no parecen conseguirse con el tratamiento en tierra en personas con EP. Sin embargo, continúan ciertas interrogantes acerca de su eficacia como terapia independiente o combinada con el tratamiento convencional en tierra. Es necesario que las investigaciones futuras consideren la heterogeneidad de los parámetros para la implementación de una adecuada intervención de terapia acuática, con una población de muestra más grande, que permita confirmar o refutar los efectos de la hidroterapia en personas con EP.

IX. Referencias Bibliográficas.

1. Kouli A, Torsney KM, KuanWL. Parkinson's Disease: Etiology, Neuropathology, and Pathogenesis. En: Parkinson's Disease: Pathogenesis and Clinical Aspects [Internet]. Codon Publications; 2018. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK536722/>
2. Martínez-Fernández. R, Gasca-Salas C. C, Sánchez-Ferro Á, Ángel Obeso J. Actualización en la enfermedad de Parkinson. Rev medica Clinica las Condes [Internet]. 2016; 27(3):363–79. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.rmclc.2016.06.010>
3. Enfermedad de Parkinson [Internet]. Who.int. [Consultado 6 noviembre 2022]. Disponible en: <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/parkinson-disease>
4. Leiva Ana María, Martínez-Sanguinetti María Adela, Troncoso-Pantoja Claudia, Nazar Gabriela, Petermann-Rocha Fanny, Celis-Morales Carlos. Chile lidera el ranking latinoamericano de prevalencia de la enfermedad de Parkinson. Rvdo. promedio Chile [Internet]. abril de 2019; 147(4) 535-536. Disponible en: https://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S003498872019000400535
5. Chouza Insua M, Raposo Vidal I, Fernández Cervantes R, González Doniz L, Martínez Rodríguez A, Fernández García MA. Protocolo de Fisioterapia en el paciente parkinsoniano. Fisioter (Madr, Ed, impresa) [Internet]. 2001; 23(4):191–9. Disponible en: [http://dx.doi.org/10.1016/s0211-5638\(01\)72955-0](http://dx.doi.org/10.1016/s0211-5638(01)72955-0)
6. Fustinoni JC, Pergola F. Neurología en esquemas - 2b: Edición. Editorial Médica Panamericana; 2001.
7. Tomlinson CL, Patel S, Meek C, Herd CP, Clarke CE, Stowe R, et al. Physiotherapy intervention in Parkinson's disease: systematic review and meta-analysis. BMJ [Internet]. 2012. 345. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1136/bmj.e5004>

8. Fisioterapia en pacientes con enfermedad de Parkinson [Internet]. Sld.cu. Disponible en: <https://files.sld.cu/rehabilitacion-neuro/files/2010/05/fisioterapia-en-pacientes-con-enfermedad-de-parkinson.pdf>
9. Minsal.cl. Guía Clínica Enfermedad de Parkinson. 2010. Disponible en: <https://www.minsal.cl/portal/url/item/955578f79a0cef2ae04001011f01678a.pdf>
10. Rodríguez Fuentes G, Iglesias Santos R. Bases físicas de la hidroterapia. Fisioter (Madr, Ed, impresa) [Internet]. 2002. 24:14–21. Disponible en: [http://dx.doi.org/10.1016/s02115638\(01\)730234](http://dx.doi.org/10.1016/s02115638(01)730234)
11. Cameron MH. Agentes Físicos En Rehabilitación. Elsevier HealthSciences; 2013.
12. 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): 6574. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1836955319300141>
13. Cano-de la Cuerda R, Vela-Desojo L, Miangolarra-Page J, Macías-Macías Y, Muñoz-Hellin E. Calidad de vida relacionada con la salud en la enfermedad de Parkinson. Medicina (B. Aires) [Internet]. 2010. 70 (6): 503-507. Disponible en: http://www.scielo.org.ar/scielo.php?pid=S002576802010000600003&script=sci_abstract
14. Rodríguez Pupo J, Díaz Rojas Y, Rojas Rodríguez Y, Ricardo Rodríguez Y, Aguilera Rodríguez R. Actualización en enfermedad de Parkinson idiopática. CCM [Internet]. 2013. 17 (2): 163-177. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1560-43812013000200007&lng=es.
15. Allam M. Factores de riesgo de la enfermedad de Parkinson. Rev Neurol 2003; 36 (8): 749-755. [Internet]. Disponible en: https://www.researchgate.net/profile/Mohamed-Allam-4/publication/10784544_Parkinson%27s_disease_risk_factors/links/004635333eae363f01000000/Parkinsons-disease-risk-factors.pdf

16. Marín DS, Carmona H, Ibarra Q.M, Gámez C. Enfermedad de Parkinson: fisiopatología, diagnóstico y tratamiento. Universidad Rev. Ind. Santander. Salud [Internet]. 2018. 50(1): 79-92. Disponible en: <https://doi.org/10.18273/revsal.v50n1-2018008>
17. Juan Sierra D, Juan Sierra I, Caicedo C, Mora JA, Tramontini C. Anatomía básica de los ganglios basales. Rev. Med. Sanitas. [Internet]. 2019. 22 (2): 66-71. Disponible en: https://www.researchgate.net/profile/Camilo-Caicedo-Montano-2/publication/335508596_Anatomia_basica_de_los_ganglios_basales/links/5f8520bb458515b7cf7c4d4f/Anatomia-basica-de-los-ganglios-basales.pdf
18. Escobar A. Fisiopatología y neuropatología de la enfermedad de Parkinson. Rev Mex Neuroci [Internet]. 2003; 4(5):295–303. Disponible en: <https://previous.revmexneurociencia.com/wp-content/uploads/2014/07/Nm0035-03.pdf>
19. Álvarez Gonzales E, Álvarez Gonzales L, Macias R, Pabón N. Conceptos actuales sobre la Función de los Ganglios Basales y el papel del Núcleo Subtalámico (NST) en trastornos del movimiento. Rev. Mex. de Neuroci. [Internet]. 2001. 2(2): 77-85.
20. Cudeiro Mazaira FJ. Reeducción Funcional en la Enfermedad de Parkinson. 2a Edición. Elsevier; 2015.
21. Rodríguez Violante M, Cervantes Arriaga A. La escala unificada de la enfermedad de Parkinson modificada por la Sociedad de Trastornos del Movimiento (MDS-UPDRS): aplicación clínica e investigación. ArchNeuroci (Mex) INNN [Internet]. 2014; 19(3): 157–63. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/pdfs/arcneu/ane-2014/ane143g.pdf>
22. Zahoor I, Shafi A, Haq E. Tratamiento farmacológico de la enfermedad de Parkinson. En: Stoker TB, Groenlandia.. Enfermedad de Parkinson: patogénesis y aspectos clínicos [Internet]. Brisbane (AU): Publicaciones Codon; 2018; [Consultado el 3 de marzo de 2024]. Capítulo 7. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK536726/>
23. Beitz JM. Parkinson's disease: a review. Front Biosci (Schol Ed). 2014; [Consultado el 3 de marzo de 2024]. Jan 1;6(1):65-74. doi: 10.2741/s415.

24. Carrillo García F. Enfermedad de Parkinson y parkinsonismos. *Medicine - Programa de Formación Médica Continuada Acreditado*. 2019. 12(73):4273–84. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0304541219300435>
25. Fernandez ML, Carballada MF. La fisioterapia en el marco de la atención primaria (I). *Cad. Aten. Primaria*; 2015. Miller KJ, Suárez-Iglesias D, Seijo-Martínez M, Ayán C. Fisioterapia para la congelación de la marcha en la enfermedad de Parkinson: revisión sistemática y metaanálisis. *Revneurol (Ed impr) [Internet]*. 2020; 161–70.
26. Miller KJ, Suárez-Iglesias D, Seijo-Martínez M, Ayán C. Fisioterapia para la congelación de la marcha en la enfermedad de Parkinson: revisión sistemática y metaanálisis. *Rev neurol (Ed impr) [Internet]*. 2020; [Consultado el 3 de marzo de 2024] 161–70.
27. Tsukita K, Sakamaki-Tsukita H, Takahashi R. Long-term Effect of Regular Physical Activity and Exercise Habits in Patients With Early Parkinson Disease. *Neurology*. 2022; [Consultado el 3 de marzo de 2024], 98(8):e859-e871. doi: 10.1212/WNL.0000000000013218.
28. Prentice WE. *Rehabilitation techniques in sports medicine*. 3a edition. Ed. IPaidotribo; 2001. Rodríguez JG, Fraile MA, Penas CF de las. *Terapia acuática: Abordajes desde la fisioterapia y la terapia ocupacional*. Elsevier España; 2015. 368 p
29. Rodríguez JG, Fraile MA, Penas CF de las. *Terapia acuática: Abordajes desde la fisioterapia y la terapia ocupacional*. Elsevier España; 2015. [Consultado el 5 de marzo de 2024]. 368 p
30. Pazos Rosales, J. M., & González, A. Técnicas de hidroterapia. *Hidrocinésiterapia. Fisioterapia*. 2002; 34–42. doi:10.1016/s0211-5638(01)73026-x
31. Biasoli MC, Machado CM. Hidroterapia: aplicabilidades clínicas. *Rev Bras Med*. 2006. 225-37.
32. Gamper UN, Lambeck J. The badragaz ring method. *Aquatic exercise for rehabilitation and training*. 2009; 73-100.

33. Angulo MM, Cassiano MC. Beneficios de la terapia en el agua. Método Bad Ragaz revisión. Rev San de Inv. 2021.
34. Cunha MC, Labronici DD, Oliveira, AD, Gabbai AA, Hidroterapia. Revista Neurociencias, 1998; .6(3), 126-130.
35. Pérez-de la Cruz S, García Luengo, LambeckJ. Efectos de un programa de prevención de caídas con Ai Chi acuático en pacientes diagnosticados de parkinson. 2016; 176-182. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0213485315001528#bib0375>
36. Carroll LM, Morris ME, O'Connor WT, Clifford AM. Is Aquatic Therapy Optimally Prescribed for Parkinson's Disease? A Systematic Review and Meta-Analysis. J Parkinsons Dis. 2020;10(1):59-76. doi: 10.3233/JPD-191784.
37. Terrens AF, Soh SE, Morgan PE. The efficacy and feasibility of aquatic physiotherapy for people with Parkinson's disease: a systematic review. Disabil Rehabil. 2018 Dec;40(24):2847-2856. doi: 10.1080/09638288.2017.1362710.
38. 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. 2020 ;15(7):e0236391. doi: 10.1371/journal.pone.0236391.
39. Pérez de 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. 2017 Dec;53(6):825-832. doi: 10.23736/S1973-9087.17.04647-0.
40. 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. 2017 Apr;98(4):631-638. doi: 10.1016/j.apmr.2016.12.006.

41. Volpe D, Giantin MG, Manuela P, Filippetto C, Pelosin E, Abbruzzese G, Antonini A. Water-based vs. non-water-based physiotherapy for rehabilitation of postural deformities in Parkinson's disease: a randomized controlled pilot study. *Clin Rehabil.* 2017 Aug;31(8):1107-1115. doi: 10.1177/0269215516664122.
42. 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.* 2019 Mar;11(3):278-291. doi: 10.1016/j.pmrj.2018.09.031. PMID: 30884205.
43. Da Silva AZ, Iucksch DD, Israel VL. Aquatic Dual-Task Training and Its Relation to Motor Functions, Activities of Daily Living, and Quality of Life of Individuals With Parkinson's Disease: A Randomized Clinical Trial. *Health Serv Insights.* 2023 Jun 12; 16:11786329231180768. doi: 10.1177/11786329231180768.
44. Terrens AF, Soh SE, Morgan P. Perceptions of aquatic physiotherapy and health-related quality of life among people with Parkinson's disease. *Health Expect.* 2021 Apr;24(2):566-577. doi: 10.1111/hex.13202. Epub 2021