



**EFFECTO DE LA TERAPIA ACUÁTICA SOBRE EL BALANCE EN PERSONAS
CON ENFERMEDAD DE PARKINSON. REVISIÓN SISTEMÁTICA Y
METAANÁLISIS**

MICHAEL JHONATAN LEAL LOAIZA

MÓNICA YAMILE PINZÓN BERNAL

CARLOS ALFONSO MEDINA RIAÑO

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE MANIZALES

FACULTAD DE SALUD

MAESTRÍA EN NEUROREHABILITACIÓN COHORTE VII

2022

**EFECTO DE LA TERAPIA ACUÁTICA SOBRE EL BALANCE EN PERSONAS
CON ENFERMEDAD DE PARKINSON. REVISIÓN SISTEMÁTICA Y
METAANÁLISIS**

MICHAEL JHONATAN LEAL LOAIZA

MÓNICA YAMILE PINZÓN BERNAL

CARLOS ALFONSO MEDINA RIAÑO

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE MANIZALES

FACULTAD DE SALUD

MAESTRÍA EN NEUROREHABILITACIÓN COHORTE VII

2022

DEDICATORIA

A mis padres, hermana, esposa e hija que me apoyaron durante este proyecto académico y a cada uno de los que me acompañaron para la finalización de este importante trabajo.

AGRADECIMIENTOS

A Dios que me brindó sabiduría para llevar a cabo este proyecto.

A mi familia por estar desde el principio hasta el final con su amor brindándome sus mejores deseos para el desarrollo de esta investigación.

A la Universidad Autónoma de Manizales por su excelencia académica.

A mis directores de trabajo de grado Mónica Yamile Pinzón Bernal y Carlos Alfonso Medina Riaño por su tiempo, dedicación y profesionalismo en orientarme para llevar a cabo esta investigación.

TABLA DE ABREVIATURAS

BBS	Berg Balance Scale
CP	Control Postural
CVRS	Calidad de Vida Relacionada con la Salud
EP	Enfermedad de Parkinson
GRADE	Grades of Recommendation Assessment, Development and Evaluation
MeSH	Medical Subject Headings
PEDro	Physiotherapy evidence database
SIGN	Scottish Intercollegiate Guidelines Network
TA	Terapia Acuática
TUG	Timed up and go test
UPDRS	Unified Parkinson Disease Rating Scale

TABLA DE CONTENIDO

1	PRESENTACIÓN DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN	15
2	ÁREA PROBLEMÁTICA, ANTECEDENTES Y PROBLEMA	17
2.1	PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN:	22
3	OBJETIVOS	23
3.1	OBJETIVO GENERAL:	23
3.2	OBJETIVOS SECUNDARIOS:	23
4	RACIONALIDAD EL TIPO DE ESTUDO REALIZADO:	24
5	JUSTIFICACIÓN	25
6	DESCRIPCIÓN DE LA CONDICIÓN	28
6.1	DEFINICIÓN DE LA ENFERMEDAD DE PARKINSON	28
6.2	ETIOLOGÍA DE LA ENFERMEDAD DEL PARKINSON	29
6.2.1	Causas genéticas de la EP	29
6.2.2	Causas ambientales de la EP	29
6.3	DIAGNÓSTICO	30
6.4	FISIOPATOLOGÍA	30
6.5	MANIFESTACIONES CLÍNICAS	31
6.5.1	Manifestaciones clínicas no motoras	31
6.5.2	Manifestaciones clínicas motoras y del balance:	32
6.5.3	Bradicinesia	32
6.5.4	Temblor	33
6.5.5	Rigidez	33

6.5.6	Inestabilidad postural	33
6.5.7	Alteraciones de la marcha:	34
6.6	CONTROL POSTURAL	35
6.6.1	Control dinámico:	36
6.6.2	Orientación en el espacio:	36
5.6.1	Estrategias sensoriales:	36
6.6.3	Restricciones biomecánicas:	37
6.6.4	Estrategias de movimiento del control postural:	37
6.6.5	Nuevas Tendencias en Neurorehabilitación para la Enfermedad de Parkinson:	37
6.7	DESCRIPCIÓN DE LA INTERVENCIÓN	39
6.7.1	Terapia Acuática:	39
6.7.2	Ai Chi:	41
6.7.3	El método de los anillos de Bad Ragaz:	42
6.7.4	El concepto Halliwick:	42
6.8	¿Cómo puede funcionar la intervención?	43
7	PROTOCOLO DE LA REVISIÓN SISTEMÁTICA	44
7.1	TIPO DE ESTUDIO	44
7.2	IDENTIFICACIÓN Y REFINAMIENTO DEL TÓPICO DE LA REVISIÓN SISTEMÁTICA	44
7.3	Pregunta PICO	44
7.3.1	Dado lo anterior se plantea la pregunta clínica General:	45

7.4	Establecimiento del grupo que desarrolla la Revisión Sistemática:	45
7.5	PROPÓSITO DE LA REVISIÓN SISTEMÁTICA	45
7.6	CRITERIOS PARA CONSIDERAR ESTUDIOS PARA ESTA REVISIÓN	46
7.6.1	Tipos de estudios:	46
7.6.2	Tipos de Participantes:	46
7.6.3	Tipos de intervenciones:	46
7.6.4	Tipos de comparaciones:	47
7.6.5	Tipos de medidas de desenlace:	47
7.7	MÉTODOS PARA LA IDENTIFICACIÓN DE LOS ESTUDIOS	47
7.7.1	Búsquedas electrónicas:	49
7.7.2	Documentación del proceso de búsqueda:	49
7.8	MÉTODOS DE REVISIÓN:	50
7.8.1	Evaluación de la calidad metodológica:	50
7.8.2	Extracción de los datos:	50
7.8.3	Selección de los estudios excluidos:	50
7.9	Análisis de datos:	51
7.9.1	Extracción de los datos para los desenlaces dicotómicos:	51
7.9.2	Extracción de los datos para los desenlaces continuos:	51
7.9.3	Evaluación del riesgo de sesgo en los estudios incluidos:	51
7.9.4	Medida del tamaño del efecto:	51

7.9.5	Evaluación de la heterogeneidad:	52
7.9.6	Análisis de sensibilidad:	52
7.9.7	Evaluación de la evidencia:	52
8	RESULTADOS	53
8.1	RESULTADOS DE LA BÚSQUEDA	53
8.1.1	Síntesis cualitativa	53
8.1.2	Resultados calidad de la evidencia:	53
8.2	ESTUDIOS INCLUIDOS	64
8.3	ESTUDIOS EXCLUIDOS	90
8.4	RIESGO DE SEGOS DE LOS ESTUDIOS INCLUIDOS:	92
8.4.1	Sesgo de selección:	98
8.4.2	Sesgo de ocultamiento de la asignación aleatoria:	98
8.4.3	Enmascaramiento de los participantes:	99
8.4.4	Sesgo de detección:	99
8.4.5	Sesgo de atrición:	100
8.4.6	Sesgo de reporte selectivo de los datos:	100
8.5	DESENLACES PRIMARIOS Y SECUNDARIOS	100
8.6	CALIFICACIÓN DE LA EVIDENCIA	101
8.6.1	Análisis de la evidencia por desenlace:	101
9	DISCUSIÓN	107

10	CONCLUSIONES	112
10.1	Implicaciones para la práctica:	112
10.2	Implicaciones para la investigación:	112
11	LIMITACIONES DEL ESTUDIO	113
11.1	RECOMENDACIONES DEL ESTUDIO	113
12	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	114
12	ANEXOS	129

LISTA DE TABLAS

Tabla 1 Síntesis cualitativa de los estudios incluidos en la revisión sistemática	55
Tabla 2 Resumen de los estudios incluidos	64
Tabla 3 CARACTERÍSTICAS ESTUDIOS EXCLUIDOS.....	90
Tabla 4 Resumen de riesgo de sesgos: juicio de los autores acerca de cada riesgo de sesgo para cada estudio incluido	94
Tabla 5 Resumen de los hallazgos.....	94
Tabla 6 La terapia acuática para mejorar el balance global comparado con terapia en tierra en la enfermedad de Parkinson medido con BBS.....	102
Tabla 7 Terapia Acuática comparado con terapia en tierra para disminuir riesgo de caídas durante la marcha en enfermedad de Parkinson medida con TUG	103
Tabla 8 Terapia acuática medida comparado con terapia en tierra para CVRS en EP medida con (PDQ-39)	104
Tabla 9 Grados de recomendación de la Terapia Acuática para tratamiento del balance global en personas con EP	105
Tabla 10 Grados de recomendación de la Terapia Acuática para el riesgo de caídas durante la marcha en personas con EP	105
Tabla 11 Grados de recomendación de la Terapia Acuática para CVRS en EP medida con (PDQ-39)	106

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 Algoritmo del estudio.....	54
Figura 2 Riesgo de sesgo: juicio de los autores acerca de cada riesgo de sesgo representado como porcentaje en todos los estudios incluidos.....	93
Figura 3 Resumen de la comparación: Balance global medido con BBS.	95
Figura 4 Funnel plot de comparación: Balance global medido con BBS.....	96
Figura 5 Resumen de la comparación: Riesgo de caídas durante la marcha medido con TUG.	96
Figura 6 Funnel plot de comparación: Riesgo de caída durante la marcha medido con TUG.	97
Figura 7 Resumen de la comparación: Calidad de vida relacionado con la salud medida con (PDQ-39).	97

RESUMEN DEL PROYECTO

INTRODUCCIÓN: La enfermedad de Parkinson (EP) produce diversas deficiencias como la inestabilidad postural o los problemas del balance, que conllevan a una considerable proporción de caídas en las personas que la padecen; por tanto, el entrenamiento del balance que actúa sobre los sistemas del control postural es uno de los aspectos importantes en los abordajes que ofrece la neurorehabilitación, es por ello, que actualmente se ha planteado el uso de la Terapia Acuática (TA) como un complemento terapéutico en los programas de intervención de esta población. **OBJETIVO:** Determinar la efectividad de la TA sobre balance en personas con Enfermedad de Parkinson. **METODOLOGÍA:** Revisión sistemática de literatura acerca de la efectividad de la TA sobre el balance en personas con EP mayores de 50 años con estadios I a III de la escala Hoehn & Yahr en diferentes bases de datos como Medline/Pubmed, Bireme, Dialnet, Lilacs, ScienceDirect (Elsevier), Springer, PEDro, OTSeeker y Cochrane de las cuales se seleccionaron y analizaron ensayos clínicos controlados desde una perspectiva analítica acorde a la metodología Cochrane, la evaluación de la calidad metodológica se realizó a través de la escala PEDro y el nivel de la evidencia de acuerdo al sistema GRADE. **RESULTADOS:** se incluyeron 10 artículos que cumplieran con los criterios de inclusión, con un total de 295 participantes, 139 asignados al grupo control y 156 al grupo de estudio que recibieron alguna intervención de TA. El grupo de intervención con alguna modalidad de TA obtuvo cambios significativos en el balance tras la intervención en comparación con la terapia en tierra frente a variables como del balance global y el riesgo de caídas durante la marcha o la movilidad funcional en personas con EP. **CONCLUSIONES:** La TA puede ser incluida como un complemento dentro de las amplias alternativas que ofrece la neurorehabilitación, pudiendo implementarse en personas con EP en estadios I a III de la escala Hoehn & Yahr como un abordaje para la mejoría de los problemas de balance. Además, la TA tiene beneficios sobre la percepción de la calidad de vida relacionada con la salud en personas con EP. Los resultados de esta revisión, sugieren que esta modalidad terapéutica puede considerarse en la práctica clínica con un nivel de evidencia moderado donde los estudios incluidos mostraron puntuaciones a favor de los grupos de TA. **Palabras Clave:** enfermedad Parkinson, terapia acuática, hidroterapia, balance postural.

ABSTRACT

INTRODUCTION: Parkinson's disease (PD) produces various deficiencies such as postural instability or balance problems, which lead to a considerable proportion of falls in people who suffer from it; therefore, balance training that acts on postural control systems is one of the important aspects in the approaches offered by neurorehabilitation, which is why the use of Aquatic Therapy (AT) has currently been proposed as a therapeutic complement in intervention programs for this population. **OBJECTIVE:** To determine the effectiveness of TA on balance in people with Parkinson's disease. **METHODOLOGY:** Systematic literature review on the effectiveness of AT on balance in people with PD older than 50 years with stages I to III of the Hoehn & Yahr scale in different databases such as Medline/Pubmed, Bireme, Dialnet, Lilacs , ScienceDirect (Elsevier), Springer, PEDro, OTSeeker and Cochrane, from which controlled clinical trials were selected and analyzed from an analytical perspective according to the Cochrane methodology, the evaluation of methodological quality was carried out through the PEDro scale and the level of the evidence according to the GRADE system. **RESULTS:** 10 articles that met the inclusion criteria were included, with a total of 295 participants, 139 assigned to the control group and 156 to the study group that received some AT intervention. The intervention group with some form of AT obtained significant changes in balance after the intervention compared to therapy on the ground against variables such as global balance and the risk of falls during walking or functional mobility in people with PD. **CONCLUSIONS:** AT can be included as a complement within the broad alternatives offered by neurorehabilitation, and can be implemented in people with PD in stages I to III of the Hoehn & Yahr scale as an approach to improve balance problems. In addition, AT has benefits on the perception of health-related quality of life in people with PD. The results of this review suggest that this therapeutic modality may be required in clinical practice with a moderate level of evidence where the studies include in favor of the groups shown for AT.

Keywords: Parkinson's disease, aquatic therapy, hydrotherapy, postural balance.

1 PRESENTACIÓN DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

El presente documento es el resultado de una Revisión Sistemática relacionada con la aplicación de la Terapia Acuática (TA) y sus diferentes modalidades como el Ai Chi clínico, el concepto Halliwick, el método Badragaz, la terapia específica en el agua y el ejercicio acuático en general sobre los sistemas subyacentes del control postural (CP) en personas con enfermedad de Parkinson, la cual se realizó en el marco de la VII cohorte de la Maestría en Neurorehabilitación de la Universidad Autónoma de Manizales, previa aprobación por el grupo de investigación Cuerpo Movimiento y se inscribió en la línea de investigación funcionamiento y discapacidad en la perspectiva de la salud.

Para la revisión sistemática se tuvo en cuenta el reporte de resultados de datos confiables producto de la búsqueda de la mejor evidencia disponible sobre la aplicación de la TA y sus diferentes modalidades como el Ai Chi clínico, el concepto Halliwick, el método Badragaz, la terapia específica en el agua y el ejercicio acuático en general sobre los sistemas del CP en personas con enfermedad de Parkinson, considerando para esta revisión entre otros criterios, el tipo de estudio, ensayos clínicos controlados publicados hasta fecha de corte diciembre de 2020, cuyas modalidades de intervención pudieron relacionarse con la mejoría del balance en personas con esta condición de salud, la prevención de caídas y una mejor calidad de vida relacionada con la salud (CVRS).

La búsqueda se llevó a cabo en diferentes bases de datos electrónicas como Medline/Pubmed, PeDro, OTSeeker, además del registro de revisiones sistemáticas de Cochrane. Se revisó la literatura gris como libros y adicionalmente se incluyó una búsqueda manual realizada por el autor en páginas web de carácter académico, así como consulta en otras fuentes de información, registros de resultados de ensayos en proceso ClinicalTrials.gov website y no registrados que utilizaron descriptores amplios para TA y personas con EP. Posteriormente y para la selección final de los artículos se tuvo en cuenta la evaluación de la calidad metodológica de estos a través de los estándares de la Escala de PEDro para ensayos clínicos controlados y la evaluación de la evidencia se realizó a través del enfoque GRADE (Grading of recommendations assessment, development and

evaluation), adoptado por la colaboración Cochrane especifica cuatro niveles de calidad (alto, moderado, bajo y muy bajo).

Según el objetivo planteado, el cual está relacionado con determinar la efectividad de la TA sobre los sistemas subyacentes del CP en personas con Enfermedad de Parkinson (EP), se pretendió fortalecer el uso de la TA como una modalidad complementaria dentro de los diferentes enfoques terapéuticos de la neurorehabilitación, promoviendo la incursión de profesionales en las diferentes técnicas de esta modalidad, que ha venido mostrando su efectividad en recientes investigaciones y se ha articulado con la clasificación internacional de funcionamiento y discapacidad. Por todo lo anterior, se espera que la TA sea un recurso útil en el contexto de los problemas del CP para el abordaje de la EP.

2 ÁREA PROBLEMÁTICA, ANTECEDENTES Y PROBLEMA

Las condiciones neurológicas han sido consideradas como la principal causa de discapacidad a nivel mundial (1), las cuales han ido en ascenso considerablemente durante los últimos 25 años debido a factores como el aumento de la población mundial y los cambios en la pirámide poblacional, esto significa que más personas están llegando a edades donde las afecciones neurológicas son de mayor frecuencia, debido a la extensión de la esperanza de vida (2). En este caso, las condiciones neurodegenerativas son muy comunes en este grupo poblacional, y se caracterizan por presentar diversas manifestaciones clínicas que pueden incluir el compromiso del balance derivando en caídas e impactando considerablemente la salud pública (3–6).

Un informe sobre incidencia, prevalencia y años vividos con discapacidad de enfermedades a nivel mundial reportó que la enfermedad de Parkinson (EP) fue la condición de salud con mayor prevalencia y años de vida ajustados por discapacidad y muerte durante los últimos 25 años (2). Se ha descrito además, que cerca de 6.1 millones de personas fueron reportadas con diagnóstico de EP en 2016, de las cuales 2.9 millones eran mujeres correspondientes al (47.5%) y 3.2 millones a hombres correspondiente al (52.5%). El aumento de la longevidad a nivel mundial se traduce por tanto, en una mayor duración de esta condición de salud, lo que impacta la salud pública a nivel mundial (7).

Un estudio realizado en Norte América en 2018 concluyó, de acuerdo con la información del último censo en los Estados Unidos, que cerca de 680.000 personas tenían EP con edad mayor o igual a los 45 años. Dada la estructura poblacional proyectada para los próximos años y asumiendo prevalencias específicas por edad y sexo, los investigadores estimaron que este número aumentaría a 930.000 casos en 2020 y 1.238.000 para el año 2030 en esa región (8).

El estudio de la carga global de la EP del 2016, estimó que la tasa de prevalencia estandarizada por edad para Colombia se encontraba entre los 60 y 70 años por 100.000 habitantes, representando alrededor de 25.930 personas con esta condición de salud (7).

En este sentido la EP, se ha convertido en un problema creciente de salud pública y la cantidad de personas que se están diagnosticando en las sociedades occidentales han elevado su frecuencia (9). Dentro de la amplia diversidad de manifestaciones clínicas que caracterizan a esta condición de salud se encuentran los trastornos del balance, los cuales pueden desencadenar en caídas que impactan factores importantes como la CVRS, la morbilidad y la mortalidad. A partir de los resultados de los estudios epidemiológicos, es evidente que la disfunción del balance y las caídas relacionadas son comunes en esta población, por lo que el riesgo aumenta gradualmente con la progresión de esta condición de salud si no existe una intervención apropiada para reducirlo (10). Los reportes de caídas son altos en la EP dadas las características motoras que presentan, se ha descrito que del 35% al 90% de estas personas han presentado caídas al menos una vez, con una media del 60.5%. Las caídas recurrentes representan cerca del 39% con un rango del 18% al 65% (11). Estos eventos constituyen casi un tercio del total de las principales causas de ingresos hospitalarios en la EP (12).

De acuerdo con lo anterior, es muy alto el costo asociado a las caídas en los sistemas de salud por lo que no es sorprendente que las estrategias de prevención y manejo en este contexto se consideren relevantes en la salud pública internacional dentro de la atención de personas mayores, considerando que el impacto de las caídas no se limita únicamente al individuo, sino que afecta familias y a la comunidad (13).

El estudio de la carga global de caídas del año 2017 reportó que la incidencia de estas fue de 2238 caídas por cada 100.000 habitantes siendo más alta en países de Europa central y oriental, así como en Australia y Nueva Zelanda. La prevalencia estandarizada por edad fue de 5186 caídas por cada 100.000 habitantes y la tasa de mortalidad era de 9.2 por cada 100.000 equivalentes a un total de 695.771 muertes. Así mismo, el informe describe las principales consecuencias de las caídas como las fracturas de pelvis, cadera, fémur; además de traumas encefálicos y otras comorbilidades derivadas que aumentan la dependencia, el deterioro funcional y el deterioro en la CVRS (14).

Teniendo en cuenta los datos estadísticos previos y las características motoras asociadas a la EP la mayoría de las caídas en esta población se encuentran asociadas a las alteraciones

del balance (15). En este sentido, son muchos los avances que existen con relación a métodos, técnicas o procedimientos terapéuticos, con los cuales se puede realizar intervenciones específicas que permiten prevenir y mitigar las alteraciones asociadas con la pérdida del balance. Por otra parte, las intervenciones a través de neurorehabilitación han cobrado gran relevancia dada la especificidad en la comprensión de tanto de la condición de salud como de los mecanismos de intervención permitiendo ampliar el espectro del conocimiento (16) apoyándose de la evidencia científica, brindando una relación positiva entre el abordaje eficiente y la disminución de los costos; lo cual permite hacer proyecciones en el que una mayor población de adultos mayores impondrá crecientes demandas al sistema de salud (17).

En esta medida, dentro de las diversas estrategias conocidas de intervención se encuentra la TA. Sin embargo, a la fecha no se conocen en Colombia estudios que muestren la evidencia sobre la aplicación de la TA en personas con EP, reconociendo que esta puede mejorar aspectos del rendimiento motor, CVRS y el balance (18), debido a que esta modalidad terapéutica tiene resultados positivos comparables con la fisioterapia en tierra, mostrando beneficios para la marcha, el balance, la movilidad, la disminución de caídas y la calidad de vida de personas en las etapas tempranas y de progresión media (19).

Un estudio realizado por Pérez de la Cruz, et al., (20) en 2016 evaluó la efectividad de un programa de prevención de caídas utilizando TA, específicamente Ai Chi en 15 personas con EP que tenían clasificación de I-III en la escala de Hoen & Yahr, después de 10 semanas de aplicación de esta modalidad terapéutica con una intensidad de 2 veces por semana las personas del grupo experimental mostraron una mejoría significativa en las variables de percepción del dolor, balance y funcionalidad en marcha, la mejoría incluso se mantuvo al mes de finalizar.

De modo similar, Ayán y Cancela (21) en el 2012, mostraron la efectividad de la TA en personas con EP, con una muestra de 16 individuos, quienes fueron incluidos en un programa de entrenamiento en medio acuático con una intensidad de dos sesiones a la semana durante 12 semanas. Las variables que se contemplaron fueron CVRS, actividades de la vida diaria, función motora y nivel cognitivo, las cuales fueron evaluadas en dos

momentos (pre-test y post-test). Los resultados obtenidos mostraron mejoría en el nivel de condición física y en la capacidad para realizar actividades diarias. Este estudio concluyó que la TA es una modalidad de la fisioterapia segura para las personas con EP, que puede mejorar su condición física y el impacto sobre la CVRS.

Un ensayo clínico controlado aleatorizado realizado en 2018, evaluó los efectos del Ai Chi sobre el balance, la movilidad funcional, la CVRS y el deterioro motor en personas con EP. La muestra de 40 personas con EP en etapas II-III (Hoen & Yahr) fue reclutada y aleatorizada en grupo experimental destinado a realizar enfoque de TA específicamente con técnica de Ai Chi y el grupo control realizó trabajo de terapia en tierra durante cinco semanas. Los cambios en el balance fueron significativamente mayores en el grupo de Ai Chi, donde utilizaron la Berg balance scale (BBS), el Timed Up and Go Test (TUG), Parkinson's Disease Questionnaire-39, Unified Parkinson Disease Rating Scale (UPDRS-III). En este estudio se concluyó que el ejercicio de Ai Chi es más efectivo como intervención que el ejercicio en tierra en personas con EP leve a moderada (22).

Pérez de la Cruz en 2017 (23), comparó los efectos del Ai Chi acuático sobre la percepción del dolor, el mantenimiento del balance y la independencia funcional en personas con EP con una muestra de 30 personas con EP en etapas II-III (Hoen & Yahr) mayores de 40 años, el grupo experimental participó en el programa de Ai Chi acuático y el grupo de control recibió terapia en tierra. La intervención duró 10 semanas con sesiones realizadas dos veces por semana, encontrando diferencias significativas entre las evaluaciones iniciales y de seguimiento de un mes en los valores de percepción del dolor y en la prueba de Tinetti en el grupo experimental en comparación con el grupo control. Los autores concluyeron que el Ai Chi parece ser una opción de tratamiento válida para personas con EP durante estadios iniciales para el tratamiento del dolor, el balance y la capacidad funcional.

Vivas, et al., (24) en 2011 comparó los efectos de dos protocolos diferentes de fisioterapia, uno correspondiente a terapia en tierra y el otro a la TA para personas con EP, con enfoque en la estabilidad postural. Con una muestra de 11 personas con EP en etapas II-III (Hoen & Yahr), se realizaron dos evaluaciones un pre-test y un pos-test y se aleatorizaron a los grupos. El grupo control fue asignado para intervención de terapia física en tierra y el grupo

experimental asignado a un programa de TA. Sesiones individuales durante 4 semanas, dos veces por semana. La evaluación pos-test mostró efectos significativos para ambos grupos, como en el test de alcance funcional, pero solamente el grupo de TA mejoró en el BBS.

Covill, et al., (25) en 2017 realizaron un estudio con el fin de determinar si el Ai Chi proporciona mejores resultados que la TA convencional para adultos mayores con alteración del balance. Para esto se tomó una muestra de 32 adultos entre 65 a 85 años. El grupo experimental recibió un programa basado en Ai Chi y el control recibió un programa convencional. La comparación de los dos grupos no reveló diferencias entre estos, en ninguna de las medidas de resultado de BBS y TUG.

De otra parte, Pompeu et al., (26) en 2013 evaluó el efecto de la TA sobre el balance y la marcha en personas con EP. Se seleccionaron a 17 individuos con estadios I-IV (Hoen & Yahr) estos fueron evaluados antes y después del tratamiento utilizando las pruebas TUG, BBS y UPDRS-III. Las personas con EP realizaron 36 sesiones de TA, 40 minutos cada uno, durante tres meses. Los resultados mostraron una mejoría estadísticamente significativa en las escalas TUG, BBS y UPDRS-III después del tratamiento. Concluyendo que la TA promueve la mejora del balance y la marcha en las personas con EP.

A pesar del incremento en los últimos años de profesionales dedicados a la TA en Colombia, no se han encontrado estudios en el contexto nacional que hagan referencia a la efectividad de la TA y sus diferentes técnicas en el abordaje del balance para las personas con diagnóstico de EP.

Con base al panorama anteriormente expuesto y teniendo en cuenta las diversas propuestas terapéuticas, se creó la necesidad de revisar la literatura científica referente a la TA y determinar el nivel de evidencia y los grados de recomendación de esta modalidad, la cual por sus enfoques basados en principios de reaprendizaje motor y las características del entorno respecto a la mecánica de los fluidos, se esperaría que sea un método efectivo sobre la mejoría del balance en personas con EP. Por tal razón se estableció de esta forma el problema:

2.1 PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN:

¿Cuál es la efectividad de la terapia acuática sobre el balance en personas con enfermedad de Parkinson?

3 OBJETIVOS

3.1 OBJETIVO GENERAL

Determinar la efectividad de la terapia acuática sobre balance en personas con Enfermedad de Parkinson (EP).

3.2 OBJETIVOS SECUNDARIOS

Identificar la eficacia de la aplicación de la terapia acuática sobre los sistemas subyacentes del CP en personas con EP por cada resultado obtenido.

Determinar el efecto de la terapia acuática sobre las medidas de los desenlaces secundarios, incluidos la calidad de vida y el grado de compromiso de la enfermedad.

Determinar los factores que pueden influenciar los desenlaces primarios y secundarios incluidos el efecto de la dosificación de la terapia acuática, la modalidad de su aplicación y el tiempo de prescripción.

4 RACIONALIDAD EL TIPO DE ESTUDO REALIZADO:

A través de esta revisión sistemática se abordó un problema fundamental del movimiento relacionado con el riesgo de caídas en personas con enfermedad de Parkinson mayores de 50 años asociado a la alteración del balance, propio de los síntomas motores que manifiesta la enfermedad. Esta investigación utilizó la metodología de Revisión Sistemática de ensayos clínicos identificando los diferentes niveles de evidencia de manera que se pueda establecer la importancia que tendría la prescripción de la TA en todas sus modalidades para mejorar el balance en las personas con Enfermedad de Parkinson. Para el desarrollo se tuvo en cuenta las recomendaciones establecidas por la colaboración Cochrane.

5 JUSTIFICACIÓN

Estudios sobre la prevalencia de la enfermedad de Parkinson (EP), han encontrado que esta condición de salud tiene el crecimiento más rápido de todos los trastornos neurológicos incluidos en el estudio de la carga global de enfermedades, lesiones y factores de riesgo, con un aumento del 61% al 2017; donde el envejecimiento de la población mundial fue un factor que contribuyó en gran parte a este crecimiento (27). Del mismo modo, la incidencia en la EP ha tenido mayor crecimiento en hombres de todos los grupos de edad, con diferencias estadísticamente significativas para aquellos en el rango de edad de 60-69 y 70-79. Por consiguiente, los varones presentan un riesgo ligeramente mayor de mortalidad prematura que las mujeres con EP (28).

Siendo la EP una condición de salud neurodegenerativa, cuyas características más comunes son la disminución significativa de la movilidad, la marcha y el balance, en los problemas sobresalientes, se encuentran el riesgo de caídas que conducen a una menor calidad de vida, mayores costos de atención médica y mayor carga para el cuidador (29). Varios estudios han identificado el deterioro del balance como uno de los principales factores de riesgo para las caídas (4,30), lo que sugiere un seguimiento y estudio debido a que puede conducir a resultados que implican lesiones físicas, las cuales podrían derivar en fracturas y efectos psicológicos negativos que limitan la movilidad y capacidad para realizar las actividades diarias en esta población (31).

De otra parte, la carga económica de la EP y las caídas se han relacionado con un mayor ingreso hospitalario y estadías más prolongadas después de un evento de caída, comparado con que aquellas personas sin esta condición de salud, además un considerable número de ingresos ha sido asociado con fracturas y mortalidad, entre otras comorbilidades (32).

Debido a lo anterior, se han venido realizando esfuerzos para tratar los problemas asociados con la pérdida del balance en la EP (7) como en el caso del entrenamiento del balance consistente en ejercicios que desafían el control del centro de masa durante movimientos desestabilizadores o que disminuyen el tamaño de la base de sustentación (33,34).

En este sentido, es importante comprender cómo las personas con EP con diferentes grados de severidad difieren en su capacidad de aprendizaje motor postural, debido a su compromiso neurofuncional que impactan tanto en actividades como en participación, lo que ha permitido refinar las intervenciones sobre el balance para la prevención de caídas, buscando aumentar la eficacia de los abordajes en todo el espectro de esta condición de salud (35) de acuerdo a las características de cada persona afectada.

Dado lo anterior, existen en la actualidad nuevos enfoques de intervención desde diferentes áreas de la neurorrehabilitación como los entrenamientos orientados a tareas, entrenamientos con enfoques cognitivos e incluso el uso de nuevas tecnologías, sin embargo, hasta la fecha no hay reportes sobresalientes de cómo la TA pueden influir sobre los resultados del entrenamiento del balance en personas con EP y así volverse parte de un grupo de actividades que desde esta área del conocimiento se pueda utilizar.

La TA podría incluirse dentro de las estrategias de neurorrehabilitación debido a que se ha convertido en una importante alternativa, debido al desarrollo de nuevos enfoques de ejercicio acuático con potencial creciente que han impactado los sistemas del CP en personas con alteraciones de origen neurológico como en la EP (36).

Condiciones de Factibilidad del proyecto

Al revisar las opciones para el desarrollo de esta investigación desde los recursos humanos, técnicos, materiales y financieros no se observaron elementos que hubiesen podido dificultar su desarrollo.

La investigación fue factible debido a que se contó con elementos que favorecieron su avance, ya que desde el punto de vista del talento humano participaron como directores del trabajo de grado, docentes investigadores con experiencia en revisiones sistemáticas.

Así mismo, para la búsqueda de la literatura científica, se contó con el acceso a un amplio portafolio de bases de datos que tiene la Universidad Autónoma de Manizales, lo que favoreció la búsqueda de la literatura científica para el desarrollo de la investigación.

De acuerdo con la resolución 8430 de 1993, expedida por el ministerio de salud, esta es una investigación sin riesgo, dado que su realización no afecta las características biológicas, socioculturales o morales de los informantes clave al desarrollarse mediante la revisión de registros en bases de datos. Según la declaración de Helsinki del año 2000 esta investigación “no debilita la resistencia física o mental del ser humano” así como “no se realiza experimentación terapéutica en seres humanos”, por lo tanto tiene un propósito científico y sin finalidad de intervención terapéutica directa sobre personas.

6 DESCRIPCIÓN DE LA CONDICIÓN

6.1 DEFINICIÓN DE LA ENFERMEDAD DE PARKINSON

La enfermedad de Parkinson (EP) es el tipo más común de parkinsonismo, un término que refleja un grupo de trastornos neurológicos con problemas del movimiento (1). La primera descripción detallada de la EP se realizó hace más de dos siglos por el médico londinense James Parkinson, pero la conceptualización de la enfermedad continúa evolucionando. En esencia, esta condición de salud es una enfermedad neurodegenerativa de inicio insidioso con muerte prematura prominente de neuronas dopaminérgicas en la porción compacta de la sustancia negra (37).

En la actualidad la EP es la segunda enfermedad neurodegenerativa con mayor frecuencia de aparición en la edad adulta, después de la demencia tipo Alzheimer (9). La mayoría de los reportes de esta condición de salud son idiopáticos, pero se ha asociado a influencias de tipo ambientales y genéticas, en este sentido la interacción compleja entre estos factores se suman a la edad como factores de riesgo (38,39).

Se han hecho enormes progresos en la comprensión de la neuropatología de la EP y su progresión en todo el sistema nervioso, así como en el aspecto molecular y neurofisiológico. Más allá de la percepción de esta condición de salud como un trastorno del movimiento, se han hecho evidentes las características no motoras, como el deterioro cognitivo (disfunción ejecutiva, demencia y alucinaciones), disfunción autonómica (hipotensión ortostática, disfunción urogenital, estreñimiento e hiperhidrosis), trastornos del sueño (que incluyen somnolencia diurna y trastorno del comportamiento del sueño de movimientos oculares rápidos) y la hiposmia (como trastorno senso-perceptivo) (40).

La prevalencia de la EP es de 0.3% en la población general, 1% para personas mayores de 60 años y 3% para personas mayores de 80 años (41). La tasa de incidencia general de EP en mujeres de 40 años o más es de 37.55 por 100,000 personas al año y 61.21 en hombres de 40 años o más (28).

Una revisión sistemática concluyó que con relación al género las tasas de incidencia específicas de esta variable en la EP eran mayores en los hombres entre los 60 y 69 años,

siendo significativamente más altas de 58.22 por 100,000 personas al año que en las mujeres con 30.32 por 100,000 personas al año ($p = 0.0012$). Otros rangos de edades también tuvieron tasas de incidencia significativamente más altas en hombres versus mujeres, de los 70 a 79 años, la incidencia fue de 162.58 por 100,000 personas al año en comparación con 93.32 por 100,000 personas al año ($p = 0.023$) (28).

La EP es una enfermedad multifactorial, con factores genéticos y ambientales que juegan un importante papel. La edad es el mayor factor de riesgo para la EP (42). Un estudio con datos mundiales reveló una prevalencia creciente de EP con la edad: 41 por 100,000 en individuos de 40 a 49 años; 107 por 100,000 en individuos de 50 a 59 años; 173 por 100,000 en individuos de 55 a 64 años; 428 por 100,000 en individuos de 60 a 69 años; 425 por 100,000 en individuos de 65 a 74 años; 1,087 por 100,000 en individuos de 70 a 79 años; y 1,903 por 100,000 en individuos mayores de 80 años (43).

También se han descrito variaciones interculturales, con una mayor prevalencia reportada en Europa, América del Norte y Sur América en comparación con los países africanos, asiáticos y árabes (37). Se ha postulado que las influencias multifactoriales como el tabaquismo, el consumo de cafeína y la exposición a pesticidas alteran el riesgo de desarrollo de EP, aunque el papel de estos sigue sin estar claro (38).

6.2 ETIOLOGÍA DE LA ENFERMEDAD DEL PARKINSON

6.2.1 Causas genéticas de la EP

Se estima que del 5% al 0% de las personas con EP tienen etiología genética para esta condición de salud (44). La presencia de antecedentes familiares, la aparición temprana de la enfermedad y las características clínicas específicas como la distonía como síntoma de presentación, despiertan sospechas de la presencia de forma genética de esta condición de salud en un individuo (45).

6.2.2 Causas ambientales de la EP

El interés en saber si las exposiciones ambientales o tóxicas pueden contribuir al desarrollo de la EP se ha estudiado desde hace más de 30 años. Algunos factores ambientales y

exposiciones tóxicas pueden estar asociadas con la EP, incluyendo por ejemplo pesticidas, metales pesados (manganeso, plomo y cobre). Así mismo la exposición a toxinas, como el monóxido de carbono, los solventes orgánicos y el cianuro también se han asociado como factores de riesgo ambiental. Alternativamente se cree que fumar y la ingesta de cafeína reducen el riesgo de la EP, aunque se están realizando más estudios que terminen de confirmar estas hipótesis, algunas investigaciones han sugerido que la activación de los receptores nicotínicos de acetilcolina en las neuronas dopaminérgicas por la nicotina o agonistas selectivos es neuroprotectora en modelos experimentales de EP (38,44).

6.3 DIAGNÓSTICO

El primer paso para el diagnóstico de la EP es establecer que la persona tenga "parkinsonismo"; este es un diagnóstico clínico basado en tres elementos claves: la bradicinesia, el temblor y la rigidez. De estas manifestaciones, la bradicinesia debe estar presente, con al menos uno de los otros dos. A su vez, la presencia de manifestaciones clínicas no motoras es importante, ya que pueden ser características en estadios incipientes de la enfermedad (42).

En línea con lo anterior, los síntomas asimétricos de temblor en reposo, bradicinesia y rigidez con respuesta favorable a la terapia dopaminérgica sugieren su diagnóstico (44). Actualmente los clínicos utilizan los criterios de diagnóstico sugeridos por el United Kingdom Parkinson's Disease Society Brain Bank Diagnostic Criteria los cuales ayudan a definir con una precisión elevada, cercana al 75-95%, que se trate de una EP; estos criterios están estructurados en 3 pasos principales: la presencia de un parkinsonismo, la exclusión de otras causas las cuales son generalmente descartadas por los antecedentes del individuo y el examen físico neurológico, donde finalmente es importante contemplar la existencia de datos característicos de la EP que apoyan este diagnóstico (9).

6.4 FISIOPATOLOGÍA

La EP se caracteriza por la muerte de neuronas dopaminérgicas en la sustancia negra. El sello distintivo patológico de la EP es el cuerpo de Lewy, una inclusión neuronal que consiste en depósitos anormales de proteínas de (α -sinucleína). Esta condición de salud

comienza en las etapas I y II en el bulbo raquídeo, el sustrato patológico temprano está asociado con síntomas que ocurren antes del inicio del trastorno del movimiento, como el trastorno del comportamiento del sueño por movimiento rápido de los ojos (somnolencia diurna) y la disminución del olfato (46).

Las etapas III y IV, la patología progresa a la porción compacta de la sustancia negra y otras estructuras del prosencéfalo basal y del mesencéfalo. La patología en estas áreas está asociada con los síntomas motores. La EP generalmente se diagnostica en esta etapa. Finalmente, en etapas avanzadas, la patología progresa finalmente a la corteza cerebral con aparición de deterioro cognitivo y alucinaciones (46).

Las agregaciones de proteínas (α -sinucleína) están asociadas con la muerte de las células productoras de dopamina. Los tratamientos que complementan la dopamina son la base del tratamiento de la EP. Sin embargo, otros sistemas de neurotransmisores también son disfuncionales, incluidos los sistemas de serotonina, acetilcolina, y noradrenalina. Esto explica por qué algunos síntomas son refractarios a los medicamentos a base de dopamina. Algunos enfoques terapéuticos novedosos se dirigen a estos sistemas de neurotransmisores alternativos (1).

6.5 MANIFESTACIONES CLÍNICAS

La EP causa síntomas motores y no motores. Las manifestaciones clínicas que históricamente han estado asociadas con la tríada de síntomas motores. Sin embargo, como se ha descrito, que también se asocia con muchos síntomas no motores los cuales a menudo preceden a los síntomas motores por años o incluso décadas (42).

6.5.1 Manifestaciones clínicas no motoras

El impacto de los síntomas no motores a menudo es mayor que el de los síntomas motores; desafortunadamente, los síntomas no motores a menudo no se reconocen (44). La identificación de la fase premotora incluye algunas manifestaciones como el estreñimiento, la depresión y el trastorno del sueño debido a la fragmentación de este con múltiples

despertares, somnolencia diurna y el trastorno del comportamiento del sueño por movimientos oculares rápidos (47).

6.5.2 Manifestaciones clínicas motoras y del balance:

Una vez aparecen los síntomas motores, ya existe una pérdida de neuronas dopaminérgicas de la porción compacta de la sustancia negra de entre 50 y 80 % (47). La literatura describe las manifestaciones clínicas motoras como signos cardinales motores en la EP, las cuales junto con la alteración en los sistemas del CP desencadenan alteraciones del balance.

6.5.3 Bradicinesia

La bradicinesia se ha considerado como el único signo físico que está presente en la mayoría de las personas con EP, también es considerada la única manifestación clínica motora que se ha correlacionado con la pérdida celular en la parte compacta de la sustancia negra (48). Siendo esta una de las características relevantes para el diagnóstico diferencial.

Las personas con bradicinesia no pueden proporcionar suficiente energía a la musculatura fásica, por lo tanto, no pueden implementar movimientos rápidos, siendo estos importantes durante la ejecución de movimientos o las habilidades motoras generales. Las manifestaciones iniciales implican la lentitud de los tiempos de reacción y dificultad para realizar múltiples tareas, aunque también se asocia a problemas de la deglución, la hipomimia y disminución del parpadeo (49).

La bradicinesia puede verse influenciada por el estado emocional de las personas con esta condición de salud. Por otra parte, factores motivacionales tienen efecto sobre la bradicinesia cuando estas personas están bajo medicación, ya que la dopamina es necesaria para superar el equilibrio entre velocidad y precisión, mejorando la ejecución del movimiento. Se ha evidenciado que las intervenciones que incluyen la motivación como estrategia en tareas motoras, presentan mejoras significativas en desenlaces como el tiempo de iniciación del movimiento y el tiempo de movimiento (50).

6.5.4 Temblor

El temblor de reposo es una alteración característica asociada con la EP. Es una contracción y relajación muscular rítmica principalmente en las extremidades, pero puede expandirse hacia los labios y la mandíbula. Las características de los temblores de reposo en las manos se definen por movimientos de supinación y pronación, que se pueden reducir durante una actividad o durante el sueño (49). Esta manifestación se presenta en el 70% de los casos y es típicamente de gran amplitud, con una frecuencia de entre 4 y 6Hz (9).

6.5.5 Rigidez

La disminución de los niveles de dopamina en los ganglios basales se asocia fuertemente con acinesia y rigidez (51). Se caracteriza por una intensificación de la resistencia al movimiento pasivo de la extremidad, pero que es independiente de la velocidad de estiramiento; es típica la rigidez en rueda dentada que se caracteriza por episodios alternantes de resistencia y relajación (4).

La rigidez ha sido reportada en más del 90% de las personas con EP y se ha descrito como la inflexibilidad de las extremidades, la región cervical y el tronco (49,52). En las personas con EP, los músculos exhiben una hipertonía objetiva en términos de actividad electromiográfica, respuesta a la deformación biomecánica y resistencia al estiramiento, que puede detectarse con herramientas instrumentalizadas (51).

6.5.6 Inestabilidad postural

Este es el principal síntoma responsable de la mayoría de las caídas en personas con EP, así como de las posibles fracturas de cadera reportadas (49). Las caídas ocurren en casi el 60% de las personas con esta condición de salud, y aproximadamente el 75% del total de hospitalizaciones en estos individuos a nivel internacional están relacionadas con caídas o fracturas (53).

La inestabilidad postural en la EP es un fenómeno complejo y aparentemente multifactorial, que presenta un desafío para el tratamiento actual. Como se ha demostrado en varios

estudios, una proporción de las caídas en la EP son el resultado de un trastorno del balance y no simplemente el resultado de las barreras u obstrucciones ambientales (54,55).

La inestabilidad postural, es un síntoma cardinal motor discapacitante dentro de esta condición de salud, convirtiéndose en un importante desafío en la gestión de la EP. Una forma de enfrentar este desafío es mediante un examen cuidadoso y un diagnóstico oportuno, junto con una intervención efectiva farmacológica y de rehabilitación, para prevenir cualquier complicación que pueda traer las caídas y el impacto sobre la CVRS (53).

Para el abordaje de la inestabilidad postural se pueden contemplar los posibles factores relacionados, que incluyen problemas biomecánicos, características físicas y cognitivas propias del envejecimiento además de la alteración de la propiocepción entre otros factores que contribuyen a este síntoma en la EP (53).

6.5.7 Alteraciones de la marcha:

Las manifestaciones motoras típicas de la EP como la bradicinesia, la rigidez y la reducida amplitud con automatismo del movimiento, afectan los patrones de marcha de las personas con esta condición de salud (56). La enfermedad deteriora la estructura y la función en componentes corticales premotoras, corticales motores, ganglios basales, estructuras cerebelosas y del tronco encefálico. Lo anterior junto con cambios compensatorios contribuyen a la marcha parkinsoniana, caracterizada por su lentitud y variabilidad (15).

Los problemas de la marcha empeoran a medida que esta condición de salud progresa, impactando la independencia y CVRS, dada la velocidad de marcha y longitud de paso reducida además de mayor rigidez axial. Aunque el tratamiento farmacológico dopaminérgico mejora algunas variables de esta como la velocidad y la longitud del paso, las características temporales y los síntomas episódicos, como la congelación, sobrellevan a incapacidad repentina de seguir caminando a pesar de la intención de mantener la locomoción (56).

En etapas iniciales la variabilidad de la marcha es mayor que la observada en personas sanas de la misma edad, es importante aclarar que estos cambios en la marcha son comunes en la EP pero no específicos de esta condición de salud, debido a que otras condiciones neuromotoras podrían reducir la velocidad de la marcha (56). Sin embargo, el aumento de la asimetría entre extremidades es más específico de la EP, se ha descrito que a medida que la marcha en esta etapa se vuelve menos automática, muchas alteraciones en esta se hacen evidentes cuando se les pide a los pacientes que caminen y realicen otra tarea al mismo tiempo, es decir en la doble tarea (57).

6.6 CONTROL POSTURAL

El CP, implica controlar la posición del cuerpo en el espacio para dos propósitos: estabilidad y orientación. La orientación postural se define como la capacidad para mantener una relación apropiada entre el cuerpo y el entorno. La estabilidad postural es la habilidad para controlar el centro de masa corporal en relación con la base de apoyo (4).

El CP es decisivo para la independencia de tareas funcionales como por ejemplo pasar de bipedestación a sedestación y viceversa o para actividades motoras más complejas como la deambulación. Las alteraciones en el CP representan un problema frecuente en ancianos y en personas con EP, donde el hecho de estar de pie implica una reducción en los límites de estabilidad, definidos estos como el máximo desplazamiento del centro de masa sin cambiar la base de apoyo, en estos sujetos se observan en dirección hacia atrás. Además, la importancia de considerar las consecuencias de la alteración del balance que se relaciona con un aumento en el riesgo de caídas e incluso a un incremento en el riesgo de mortalidad y morbilidad (4,58).

La comprensión del CP requiere considerar sistemas múltiples que subyacen a la capacidad que tiene un individuo para ejecutar patrones o tareas funcionales interactuando con el medio ambiente de manera segura y eficiente. Esto permite el análisis sistemático de los trastornos particulares del balance que afectan a cada individuo lo que permitiría predecir la inestabilidad específica, en el que cada individuo corre el riesgo de caer en diferentes contextos (59). A continuación, se describirán los subcomponentes del control postural descritos por Horak FB.

6.6.1 Control dinámico:

Una marcha estable entre otras variables requiere del control de la posición del centro de masa corporal en relación con la base de apoyo, es decir con el área del cuerpo que está en contacto con la superficie de apoyo. En la marcha, la base de apoyo está formada por aquellos puntos de los pies que están en contacto con el piso en cualquier momento (60).

Para un individuo balancear el cuerpo durante la actividad funcional de la marcha es una actividad aparentemente realizada sin esfuerzo. El caminar es de gran importancia para la vida cotidiana pues esta función sirve como plataforma para el comportamiento funcional de los individuos. La exploración a través de terrenos irregulares mientras se realizan tareas funcionales como evitar obstáculos y la manipulación de objetos, requiere una base de apoyo dinámicamente estable (15).

La falta de control del balance durante la marcha es un problema de salud pública de enorme importancia, que muchas veces termina generando lesiones relacionadas con las caídas como por ejemplo fracturas de cadera las cuales generan altos costos descritos en el sistema de salud de los Estados Unidos calculados entre 20 a 30 mil millones por año (61).

6.6.2 Orientación en el espacio:

Se ha definido como la capacidad de orientarse adecuadamente con respecto a la gravedad (62). La capacidad de orientar las partes del cuerpo con respecto a la gravedad, la superficie de soporte, el entorno visual y las referencias internas son componentes críticos del CP. Las personas sin condiciones neurológicas de base alteran automáticamente la forma en que el cuerpo está orientado en el espacio, dependiendo del contexto y la tarea (59).

5.6.1 Estrategias sensoriales:

Estas incluyen la información sensorial proveniente de los sistemas somatosensorial, visual y vestibular las cuales deben integrarse para interpretar entornos sensoriales complejos. A medida que los sujetos cambian el entorno sensorial, necesitan considerar su dependencia relativa de cada uno de los sentidos (59). Una alteración en cualquiera de estos canales sensoriales podría desencadenar una alteración del balance.

6.6.3 Restricciones biomecánicas:

En este componente se incluyen los límites de estabilidad funcional entendidos como la capacidad de desplazar el centro de masa lo más lejos posible en las direcciones anteroposterior o mediolateral dentro de la base de apoyo. Los sistemas motores subyacentes como la fuerza y la coordinación son subcomponentes también incluidos. Finalmente, se contempla a la estabilidad estática que ha sido descrita como la capacidad de mantener la posición del centro de masa cuando la base de soporte no cambia como por ejemplo en una postura en tándem (62).

6.6.4 Estrategias de movimiento del control postural:

Las estrategias de movimiento del CP se utilizan para recuperar la estabilidad postural después de una amenaza o alteración en el balance. Dentro de estas se puede encontrar la estrategia de tobillo, que es apropiada para mantener el equilibrio durante pequeñas cantidades de balanceo cuando un individuo se para sobre una superficie firme. Otra importante estrategia es la de cadera, que se usa cuando las personas se ponen de pie en superficies estrechas que no permiten un torque adecuado en el tobillo o cuando se debe mover rápidamente. Finalmente dar un paso para recuperar el balance es otra estrategia común, especialmente durante la marcha (59)

Finalmente, los déficits posturales en sujetos con EP pueden ser explicados por el papel de los ganglios basales en el CP. Estas estructuras neuroanatómicas que se afecta en la EP son particularmente importantes para el control axial de la coordinación del tronco; las personas EP presentan mayor déficit en el control de la estabilidad postural lateral debido a que esta se asocia principalmente al control de la cadera y el tronco, mientras que la estabilidad anteroposterior resulta principalmente del control del tobillo. Estos mecanismos son de gran importancia por su contribución al control del balance (63).

6.6.5 Nuevas Tendencias en Neurorehabilitación para la Enfermedad de Parkinson:

La fisioterapia puede considerarse como un componente esencial en el tratamiento de pacientes con EP, complementario a la farmacoterapia y la cirugía funcional. Los diferentes

enfoques de rehabilitación tienen en común el ejercicio como elemento básico y la evidencia en modelos animales y en humanos sugieren que la plasticidad dependiente del ejercicio constituye el mecanismo fundamental que subyace a los beneficios observados en diferentes enfoques terapéuticos. Es importante el desarrollo y la validación de enfoques innovadores, basados en evidencia y motivadores a través de ensayos clínicos controlados aleatorizados (64).

La EP se caracteriza por el desarrollo progresivo de una amplia gama de manifestaciones clínicas derivando en discapacidad, donde la inestabilidad postural y la alteración de la marcha son ejemplos de síntomas comunes e incapacitantes que responden insuficientemente a la medicación. Esto comúnmente conduce a caídas, movilidad reducida e impacto sobre la CVRS. Afortunadamente, cada vez hay mayor evidencia de que los enfoques de neurorehabilitación pueden ofrecer mejoría en ciertos síntomas y signos resistentes al tratamiento (65).

Algunos individuos tienen dificultades para realizar actividades o ejercicios terapéuticos en tierra para el abordaje del balance, debido a diversas situaciones como el temor a caer, la presencia de dolor y otras comorbilidades que dificultan el desplazamiento en tierra. Estas personas son candidatas para realizar TA como una alternativa de tratamiento (25).

La fisioterapia en tierra se ha descrito cómo las diferentes intervenciones en procesos de rehabilitación conocidas como convencionales, estas incluyen el ejercicio físico en general, el fortalecimiento con resistencias progresivas, entrenamiento de balance, el ejercicio en cinta de correr, entrenamiento con perturbaciones externas apoyados o no con equipos o el uso de tecnologías, entre otros abordajes. Finalmente, la fisioterapia en tierra hace referencia a aquellos abordajes fuera del medio acuático, no obstante, el diseño y la ejecución de estos programas terrestres siguen sin estar claros en algunas intervenciones para la EP (66).

6.7 DESCRIPCIÓN DE LA INTERVENCIÓN

6.7.1 Terapia Acuática:

La TA es la práctica especializada de la fisioterapia en un ambiente acuático por un fisioterapeuta o por un asistente de fisioterapeuta que está bajo la dirección y supervisión de un fisioterapeuta. La fisioterapia acuática incluye, el tratamiento, rehabilitación, prevención, salud, bienestar y estado físico de las poblaciones de clientes en un entorno acuático con o sin el uso de dispositivos y equipos de asistencia, adaptativos, ortopédicos, protectores o de apoyo (67).

La United Kingdom Aquatic Therapy Association of Chartered Physiotherapists la define como “Un programa de fisioterapia que utiliza las propiedades del agua, diseñado por un fisioterapeuta debidamente calificado. El programa debe ser específico para que un individuo maximice la función, que puede ser física, fisiológica o psicológica. Los tratamientos deben ser realizados por personal debidamente capacitado, idealmente en una piscina de fisioterapia acuática especialmente diseñada y calentada de manera adecuada” (68).

El ambiente acuático tiene un amplio potencial de rehabilitación, extendiendo su abordaje a condiciones de salud crónicas y/o neurodegenerativas. La TA cuenta con una importante base de investigación que apoya sus intervenciones, tanto en la literatura científica básica como en la literatura clínica. Debido a su amplia margen de seguridad terapéutica, adaptabilidad clínica y variedad de principios hidrodinámicos, la TA es una herramienta útil en la caja de herramientas de rehabilitación (69).

Factores como la temperatura del agua, la flotabilidad y la disminución del miedo a las caídas, han permitido a las personas moverse con menor dolor y con mayor facilidad en el entorno acuático. Esta forma de tratamiento utiliza propiedades físicas del agua como la presión hidrostática, la flotabilidad, la viscosidad y efectos de turbulencia ayudando a desafiar a las personas con alteraciones del balance y del CP en este sentido la TA puede ser similar a la fisioterapia en tierra al implementar actividades que desafíen las habilidades físicas de los individuos (70).

La relación entre principios hidrodinámicos, balance y entrenamiento del CP, han sido descritos con anterioridad. En el caso de la presión hidrostática, esta ejerce efectos sobre la contracción muscular, también en propioceptores y mecanorreceptores articulares. La flotabilidad ha sido relacionada con efectos de reducción de la fuerza de gravedad, permitiendo un mayor tiempo de reclutamiento muscular, favoreciendo la planificación motora, la integración de la conciencia corporal, así como el fortalecimiento. Finalmente, la viscosidad genera efectos de ofrecer mayor resistencia que el aire dependiendo de la velocidad de movimiento, área de superficie y longitud del brazo de palanca (70).

Investigaciones han contemplado el uso de la TA durante algunas décadas, ya que el medio acuático puede desafiar las habilidades del balance sin peligro de caer. En los últimos 10 años, diferentes publicaciones han centrado su interés en las diferentes estrategias de abordaje en el medio acuático que sirven para mejorar el balance en la EP (24,71).

La TA y sus diferentes técnicas, entre ellas el Ai Chi, el método Bad Ragaz entre otras, parecen mejorar significativamente las deficiencias motoras de la EP comparada con otras intervenciones, teniendo mayores beneficios que el ejercicio en tierra sobre el balance, el miedo a las caídas y la CVRS. En este sentido la combinación de características de movimiento, el desafío postural y la participación de múltiples articulaciones entre otras características, favorecen a esta modalidad como una opción para el abordaje de las personas con EP, sin embargo, los posibles costos adicionales y la complejidad del contexto acuático deben considerarse caso por caso en esta decisión clínica (36,72).

En el marco de la Clasificación Internacional del Funcionamiento, de la Discapacidad y de la Salud (CIF), la TA se ha asociado con un cambio en el factor ambiental; donde algunos abordajes como el Programa de Diez Puntos y la Terapia Específica en el Agua que hacen parte del concepto Halliwick, utilizan la toma de decisiones desde la práctica basada en la evidencia y el razonamiento clínico, buscando establecer objetivos que se articulan con la CIF para el posterior diseño de un tratamiento (73,74). Todos los ejercicios terapéuticos y actividades del concepto Halliwick, pueden ser relacionados con la CIF así como los propósitos y objetivos de este concepto terapéutico para cualquier usuario deben estar relacionados con dominios particulares. La TA a través concepto Halliwick proporciona

varias aplicaciones de tratamiento, desde estabilizar una articulación como la rodilla hasta el logro de la natación competitiva (75).

Finalmente, organizaciones internacionales como la Asociación de fisioterapeutas en la enfermedad de Parkinson de Europa en su Guía europea de fisioterapia para la EP, recomiendan según su esquema general de tratamiento grupal, considerar el ejercicio en el medio acuático o la TA como estrategia para ayudar a los fisioterapeutas a proporcionar tratamiento grupal dentro de sus contenidos de intervención (76).

A continuación, se describirán las principales modalidades terapéuticas utilizadas desde la TA para el abordaje desde el contexto de la neurorehabilitación:

6.7.2 Ai Chi:

Ai Chi es un abordaje novedoso y específico de la TA que se ha caracterizado por la integración de conceptos del Tai Chi. Esta forma de ejercicio acuático implica un total de 19 patrones de movimiento o Katas estandarizadas que enfatizan en la coordinación de movimientos corporales con la respiración y patrones específicos. Ha tenido una extensa aplicación para la mejora del control postural y la prevención de caídas. También ha sido considerado como un abordaje seguro, estandarizado, y con la facilidad de no requerir equipos, permitiendo la práctica autorregulada. Ha sido aplicado en entornos grupales, como en programas de prevención de caídas (77).

Ai Chi se ha relacionado con actividades cognitivas debido a que requiere que los sujetos realicen algunas posturas mientras recuerdan los componentes y la secuencia de los movimientos simultáneamente. Esto es una situación de doble tarea, que causa interferencia motora-cognitiva y presenta desafíos cognitivos, siendo muy utilizado en la neurorehabilitación. El entrenamiento de doble tarea se ha relacionado con la mejoraría en funciones cognitivas que comúnmente disminuyen, en las poblaciones que envejecen y en las personas con trastornos neurológicos (36).

6.7.3 El método de los anillos de Bad Ragaz:

Conocido también con sus siglas en inglés como (BRRM, Bad Ragaz Ring Method), tiene su origen en los balnearios de la ciudad suiza de Bad Ragaz en la década de 1950. Se ha considerado una terapia basada en el concepto de la facilitación neuromuscular propioceptiva, donde se definen patrones tridimensionales a través de las diagonales del cuerpo, utilizando diferentes comandos que guiarán a las personas a la realización del patrón propuesto a través de las resistencias que ofrece el terapeuta; para esto es importante la ubicación de las manos y aplicar el principio de que los movimientos comienzan distalmente y se irradian hasta lo proximal (73).

A su vez, se utilizan flotadores que hacen que la persona mantenga el equilibrio en una posición fisiológica (posición supina), por lo que son inflados con poco aire y se ubican generalmente en el cuello, la pelvis y según el caso, los tobillos. Bad Ragaz es una intervención individual en la cual el terapeuta realiza resistencias adaptadas al paciente, contra las que este tiene que moverse. La velocidad del movimiento se decide en función de la resistencia adicional que ofrece el agua y con dicha velocidad se decidirá también que fibras se activarán durante el movimiento (75).

6.7.4 El concepto Halliwick:

Este concepto fue planteado inicialmente por el ingeniero James McMillan a principios de la década de 1950, con el fin de enseñar a personas con discapacidad física a nadar y ser independientes en el medio acuático y posteriormente se desarrolló su planteamiento en el contexto terapéutico. El concepto de Halliwick se centra en rotaciones complejas del tronco y en la estabilización del CORE; utilizando un sistema de 10 pasos y tres etapas que enseña a las personas a volverse completamente independientes con su movimiento en el agua a través de diferentes posiciones y ejercicios progresivos (73).

Halliwick en su primera fase se centra en adaptarse al entorno acuático, mientras que la segunda fase enseña a las personas a equilibrar y controlar varios tipos de rotaciones. La fase dos del concepto de Halliwick, que se centra en el equilibrio y las rotaciones, puede mejorar la rigidez axial, la fuerza del CORE y, por lo tanto, la estabilidad postural. Por

último, la tercera etapa utiliza movimientos de propulsión que se adaptan al individuo permitiéndole lograr la independencia en el medio acuático (78).

6.8 ¿Cómo puede funcionar la intervención?

Un ambiente de “microgravedad” es una de las principales sensaciones que experimenta el cuerpo humano al ser sometido a una inmersión vertical en un entorno acuático, aquí los efectos de la inmersión a través mecánica de los fluidos podrían utilizarse con fines terapéuticos; factores como la resistencia hemodinámica se asocia al feedback donde la tensión superficial del agua brinda siempre la misma resistencia, el empuje hidrostático que favorece la ingravidez permite que un sujeto realice más repeticiones sin fatiga y los efectos metacéntricos pueden aumentar la dificultad para mantener el balance.

Por lo anterior y la evidencia científica actual se puede considerar a la TA como un marco terapéutico enriquecedor dentro del abordaje de las alteraciones del balance en los procesos de la neurorehabilitación de las personas con EP (75).

7 PROTOCOLO DE LA REVISIÓN SISTEMÁTICA

Se realizó una revisión sistemática de la literatura, a partir de la necesidad de identificar la evidencia disponible y relevante para la práctica de la TA desde un enfoque neurorehabilitador para personas con EP que presenten alteraciones del balance en cualquier estadio de compromiso de su condición para una adecuada toma de decisiones. De otra parte, tiene como propósito reunir toda la evidencia empírica que cumpla con los criterios de elegibilidad establecidos, con el fin de responder la pregunta de investigación (79). La presente revisión sistemática fue registrada en PROSPERO (Registry for Systematic review protocols) con número el de identificación CRD420212317.

7.1 TIPO DE ESTUDIO

Revisión sistemática de literatura relacionada con estudios publicados hasta la fecha, que demostraron de manera científica la efectividad de la terapia acuática sobre el balance en personas con EP de Parkinson mayores de 50 años con estadios (I a III) de la escala de Hoen y Yahr.

7.2 IDENTIFICACIÓN Y REFINAMIENTO DEL TÓPICO DE LA REVISIÓN SISTEMÁTICA

Con el fin de determinar la elegibilidad de los estudios, la recopilación de datos y la síntesis y presentación de éstos, se estableció la pregunta de investigación siguiendo la estrategia P.I.C.O de acuerdo a la Metodología del Manual Cochrane de revisiones sistemáticas de la siguiente manera:

7.3 Pregunta PICO

P: Población: Personas con Enfermedad de Parkinson mayores de 50 años con estadios (I a III) de la escala de Hoen y Yahr.

I: Intervención: Terapia Acuática con sus diferentes modalidades y características de intervención como Ai Chi, Badragaz, el concepto Halliwick.

C: Comparaciones: Terapia en tierra: descrita como las diferentes intervenciones convencionales en procesos de rehabilitación, que incluyen el ejercicio físico en general, el fortalecimiento con resistencias progresivas, el entrenamiento del balance, el ejercicio en cinta de correr, entrenamiento con perturbaciones externas apoyados o no con equipos o el uso de tecnologías, entre otros abordajes. Finalmente, se entiende que la fisioterapia en tierra hace referencia a aquellos abordajes terapéuticos fuera del medio acuático (75).

O: Desenlaces primarios: Sistemas subyacentes al control postural como el control dinámico, la orientación en el espacio, las estrategias sensoriales y el componente biomecánico.

Desenlaces secundarios: los hallados en el análisis que podrán estar relacionados con la calidad de vida y grado de compromiso de la enfermedad.

7.3.1 Dado lo anterior se plantea la pregunta clínica General:

¿Cuál es la efectividad de la terapia acuática sobre el balance en personas con Enfermedad de Parkinson?

7.4 Establecimiento del grupo que desarrolla la Revisión Sistemática:

La revisión sistemática estuvo a cargo de un fisioterapeuta experto y con entrenamiento certificado en terapia acuática por la Asociación IATF (International Aquatic Therapy Faculty), estudiante de la VII cohorte de la Maestría en Neurorehabilitación de la Universidad Autónoma de Manizales, quien estuvo acompañado por dos profesores investigadores, directores del trabajo de grado, ambos magísteres en neurorehabilitación y con experiencia en la elaboración de revisiones sistemáticas.

7.5 PROPÓSITO DE LA REVISIÓN SISTEMÁTICA

Esta revisión sistemática pretendió evaluar la efectividad de la terapia acuática sobre los sistemas del control postural, como son el control dinámico, la orientación en el espacio, las estrategias sensoriales y el componente biomecánico en personas con EP mayores de 50 años con estadio de la escala Hoen & Yahr entre I a III.

Con los nuevos retos y enfoques que ofrece la neurorehabilitación, en este caso la terapia acuática que explica sus bases terapéuticas a través de la mecánica de los fluidos y los principios de reaprendizaje motor en algunas de las técnicas empleadas, se encontró que las personas con EP de los estudios seleccionados intervenidas con esta modalidad terapéutica mostraron cambios de mejoría frente al balance global, la movilidad funcional o al riesgo de caídas durante la marcha.

7.6 CRITERIOS PARA CONSIDERAR ESTUDIOS PARA ESTA REVISIÓN

7.6.1 Tipos de estudios:

Los tipos de estudio elegidos, que fueron considerados en esta revisión sistemática incluyeron ensayos clínicos controlados aleatorizados y otros tipos de ensayos clínicos cuyos resultados miden el efecto de la terapia acuática sobre los sistemas del control postural, como el control dinámico, la orientación en el espacio, las estrategias sensoriales y el componente biomecánico en personas con EP mayores de 50 años, publicados hasta la fecha y sin restricción de idioma ni fecha de edición.

7.6.2 Tipos de Participantes:

Personas adultas con enfermedad de Parkinson mayores de 50 años con estadio de la escala Hoen & Yahr entre I a III.

7.6.3 Tipos de intervenciones:

Los criterios que consideraron el tipo de personas incluidas en esta revisión sistemática abarcaron la diversidad probable de personas con EP de acuerdo con sus manifestaciones clínicas y evolución (consideraciones teóricas), que han participado en estudios clínicos para evaluar la efectividad de la terapia acuática en diversos espacios de intervención (modalidades de piscinas) y los diferentes enfoques descritos dentro del ámbito de este tipo de intervenciones como el Ai Chi clínico, el concepto Halliwick, el método Bad Ragaz y otras técnicas del medio acuático, comparadas con la fisioterapia en tierra que hace referencia a todo tipo de intervención de terapia física y neurorehabilitación que no usa el medio acuático.

7.6.4 Tipos de comparaciones:

Fisioterapia en tierra descrita como las diferentes intervenciones en procesos de rehabilitación conocidas como convencionales, estas incluyen el ejercicio físico en general, el fortalecimiento con resistencias progresivas, entrenamiento de balance, el ejercicio en cinta de correr, entrenamiento con perturbaciones externas apoyados o no con equipos o el uso de tecnologías, entre otros abordajes. Finalmente, la fisioterapia en tierra hace referencia a aquellos abordajes fuera del medio acuático, no obstante, el diseño y la ejecución óptimos de estos programas terrestres siguen sin estar claros en algunas intervenciones para la EP (75).

7.6.5 Tipos de medidas de desenlace:

Desenlaces primarios: Los desenlaces primarios seleccionados para esta revisión fueron las mediciones correspondientes a los sistemas del control postural como el control dinámico, la orientación en el espacio, las estrategias sensoriales y el componente biomecánico.

Desenlaces secundarios: Los desenlaces secundarios se relacionaron con la calidad de vida relacionada con la salud y el grado de compromiso de la enfermedad.

7.7 MÉTODOS PARA LA IDENTIFICACIÓN DE LOS ESTUDIOS

La revisión sistemática identificó estudios publicados hasta la fecha relacionados con la aplicación de la terapia acuática en personas con enfermedad de Parkinson.

Para identificar los estudios se utilizaron los descriptores Booleanos tanto como operadores lógicos, como operadores de truncamiento y de proximidad. Los operadores lógicos que se utilizaron fueron AND, OR y NOT en orden de búsqueda y como operadores de truncamiento se utilizaron asteriscos y de proximidad las comillas (“”) y el signo más (+).

La estrategia metodológica planteada para la búsqueda se realizó siguiendo las diferentes combinaciones de términos MeSH (*"Parkinson Disease"[MeSH Terms] OR "Parkinson Disease"[All Fields] OR ("Parkinson Disease"[MeSH Terms] OR ("parkinson"[All Fields] AND "disease"[All Fields]) OR "Parkinson Disease"[All Fields] OR ("idiopathic"[All Fields] AND "parkinson"[All Fields] AND "disease"[All Fields]) OR "idiopathic*

parkinson's disease"[All Fields]) OR ("Parkinson Disease"[MeSH Terms] OR ("parkinson"[All Fields] AND "disease"[All Fields]) OR "Parkinson Disease"[All Fields] OR ("lewy"[All Fields] AND "body"[All Fields] AND "parkinson's"[All Fields] AND "disease"[All Fields]) OR "'space orientation'" "[All Fields]) OR ("Parkinson Disease"[MeSH Terms] OR ("parkinson"[All Fields] AND "disease"[All Fields]) OR "Parkinson Disease"[All Fields] OR ("parkinson s"[All Fields] AND "disease"[All Fields] AND "idiopathic"[All Fields]) OR "parkinson's disease idiopathic"[All Fields]) OR ("Parkinson Disease"[MeSH Terms] OR ("parkinson"[All Fields] AND "disease"[All Fields]) OR "Parkinson Disease"[All Fields] OR ("primary"[All Fields] AND "parkinsonism"[All Fields]) OR "primary parkinsonism"[All Fields])) AND ("Hydrotherapy"[MeSH Terms] OR "Hydrotherapy"[All Fields] OR ("aquatic"[All Fields] OR "aquatically"[All Fields] OR "aquatics"[All Fields]) AND ("therapeutics"[MeSH Terms] OR "therapeutics"[All Fields] OR "therapies"[All Fields] OR "therapy"[MeSH Subheading] OR "therapy"[All Fields] OR "therapy s"[All Fields] OR "therapies"[All Fields])) OR ("Hydrotherapy"[MeSH Terms] OR "Hydrotherapy"[All Fields] OR "hydrotherapies"[All Fields])) AND ("Postural Balance"[MeSH Terms] OR "Postural Balance"[All Fields] OR ("Postural Balance"[MeSH Terms] OR ("postural"[All Fields] AND "balance"[All Fields]) OR "Postural Balance"[All Fields] OR ("posture"[All Fields] AND "equilibrium"[All Fields]) OR "posture equilibrium"[All Fields]) OR ("Postural Balance"[MeSH Terms] OR ("postural"[All Fields] AND "balance"[All Fields]) OR "Postural Balance"[All Fields] OR ("posture"[All Fields] AND "equilibriums"[All Fields])) OR ("Postural Balance"[MeSH Terms] OR ("postural"[All Fields] AND "balance"[All Fields]) OR "Postural Balance"[All Fields] OR ("musculoskeletal"[All Fields] AND "equilibrium"[All Fields]) OR "musculoskeletal equilibrium"[All Fields]) OR ("'"sensorial strategies'" "[MeSH Terms] OR ("postural"[All Fields] AND "balance"[All Fields]) OR "Postural Balance"[All Fields] OR ("postural"[All Fields] AND "control"[All Fields]) OR "postural control"[All Fields]) OR ("Postural Balance"[MeSH Terms] OR ("postural"[All Fields] AND "balance"[All Fields]) OR "Postural Balance"[All Fields] OR ("biomechanics constraints" "[All Fields] AND "controls"[All Fields]) OR "posture controls"[All Fields])) AND ("randomized controlled trial"[Publication Type] OR "controlled clinical trial"[Publication Type] OR "randomized"[Title/Abstract] OR "placebo"[Title/Abstract] OR

"randomly"[Title/Abstract] OR "trial"[Title/Abstract] OR "groups"[Title/Abstract])) NOT ("animals"[MeSH Terms] NOT "humans"[MeSH Terms]).

7.7.1 Búsquedas electrónicas:

Se realizó una búsqueda exhaustiva, objetiva y reproducible de ensayos clínicos que hasta el mes de diciembre 2020 que involucran la aplicación de terapia acuática en personas con EP y su efecto sobre los elementos subyacentes del control postural identificando los estudios que fueron relevantes tanto como fuera posible, de manera que se pudo minimizar el sesgo de selección. Estas búsquedas se llevaron a cabo entre junio y diciembre de 2020 en diferentes bases de datos electrónicas como Medline/Pubmed, Bireme, Dialnet, Lilacs, ScienceDirect (Elsevier), Springer, PEDro, OTSeeker, Registro de revisiones sistemáticas de Cochrane. Se revisó la literatura gris como libros y adicionalmente búsqueda manual realizada por el autor en páginas web de carácter académico, así como consulta en otras fuentes de información, registros de resultados de ensayos en proceso ClinicalTrials.gov website y no registrados que utilizaron descriptores amplios para terapia acuática y personas con EP.

Es importante tener en cuenta que la detención de la búsqueda además de la fecha, estuvo determinada cuando la eliminación de términos o conceptos da como resultado la falta de registros nuevos relevantes.

7.7.2 Documentación del proceso de búsqueda:

Registro del proceso de búsqueda en todas las bases de datos y fuentes de información electrónica se realizó de tal forma que sea reproducible, anotadas exactamente como se llevaron en una biblioteca virtual e incluida en su totalidad en una base de datos construida en Excel (ver anexo 4 matriz de búsqueda), junto con el número de registros que se recuperados. También se incluyeron las fechas de inicio y finalización de la búsqueda para cada base de datos, el período buscado, y alguna forma de restricción de publicación en caso de que exista.

7.8 MÉTODOS DE REVISIÓN:

7.8.1 Evaluación de la calidad metodológica:

La calidad metodológica se revisó a través de la Estrategia PEDro (ver anexo 1), la cual evalúa 10 ítems: criterios de elegibilidad especificados, asignación aleatoria, ocultamiento de la asignación aleatoria, similitud de las características basales de las personas, enmascaramiento de los participantes, enmascaramiento de terapeutas, enmascaramiento de evaluadores, datos de desenlace en al menos el 85% de los participantes de al menos un desenlace primario, análisis de intención de tratamiento, comparaciones estadísticas entre los grupos y estimativos de punto y mediciones de variabilidad. Cada uno de los ítems se califica con un punto, con excepción del primero. Por lo tanto, el puntaje máximo posible es de 10 puntos. Los estudios con 6 o más puntos se consideraron de calidad alta, mientras que los estudios con menos de 6 puntos se consideraron de menor calidad (Ver anexo 1 escala de PEDro).

7.8.2 Extracción de los datos:

Los datos de los participantes, métodos, intervenciones, desenlaces y resultados fueron extraídos por el autor teniendo en cuenta los criterios de elegibilidad de los ensayos clínicos tanto como fue posible para lo cual se compiló la información en un formato electrónico y en una base de datos en Excel donde los directores de trabajo de grado participaron del proceso y se generó un consenso en caso de desacuerdos que hubo.

En la base de datos (o formulario) se incluyeron las características básicas de cada estudio que se presentaron como parte de la revisión, incluyendo detalles de los participantes, las intervenciones y los comparadores, los resultados y el diseño del estudio.

7.8.3 Selección de los estudios excluidos:

Se generó una lista de estudios excluidos especificando el tipo de estudio correspondiente y la razón de su exclusión, por ejemplo, si correspondió a carta al editor, o que no cumplía con los criterios de elegibilidad, embargo editorial, limitaciones para la traducción como en el caso del mandarín y el persa y falta de comunicación con el autor para aclarar información.

7.9 ANÁLISIS DE DATOS

El análisis de los datos se realizó por medio del Software Review Manager 5.4.1, que permitió calcular las estimaciones del efecto para los datos que se pudieron medir de manera cuantitativa.

7.9.1 Extracción de los datos para los desenlaces dicotómicos:

No se presentó en esta revisión sistemática resultados con desenlaces dicotómicos

7.9.2 Extracción de los datos para los desenlaces continuos:

Se hizo uso de diferencias de promedio ponderadas entre los grupos.

Heterogeneidad: prueba de *chi* cuadrado; se asumió que estaba presente cuando el nivel de significancia fue menor de 0.1 ($P < 0.1$). En caso de esto ocurrir, se intentó explicar las diferencias basadas en las características clínicas de los pacientes en los estudios incluidos. Así mismo se utilizó el i^2 cuando la heterogeneidad fue mayor del 30 (80).

7.9.3 Evaluación del riesgo de sesgo en los estudios incluidos:

La validez de los estudios incluidos se realizó haciendo el análisis del sesgo resultados, utilizando el Software Review Manager 5.4.1 de la Colaboración Cochrane (79) el cual incluyó una descripción y una valoración para cada ítem en una tabla de “Riesgo de sesgo”, en la que cada ítem aborda un aspecto específico del estudio. La valoración para cada ítem incluyó la respuesta a una pregunta, en la que las respuestas “Sí” indican un bajo riesgo de sesgo, “No” indican un alto riesgo de sesgo, “Poco claro” indican falta de información o incertidumbre acerca del posible sesgo.

7.9.4 Medida del tamaño del efecto:

Dado que todas las medidas de desenlace se relacionan con datos continuos la medida del tamaño del efecto, se calculó con una estimación agrupada de una diferencia (DM) con un intervalo de confianza (IC) del 95%. Para todos los análisis se utilizó el software Review

Manager de la Colaboración Cochrane, RevMan 5.4.1 y un modelo de efectos aleatorios para todos los análisis (79).

7.9.5 Evaluación de la heterogeneidad:

Para evaluar la heterogeneidad se utilizó el I^2 de Higgins. Por lo tanto, en el caso de heterogeneidad con un $I^2 >$ de 40 se usó el efecto de modelos aleatorios y no se alteraron las condiciones previas del enfoque del modelo de efectos fijos.

Por otra parte, se examinó visualmente el sesgo de publicación mediante gráficos en embudo o análisis de Funnel Plot con el fin de determinar la inclusión de todos los estudios encontrados para evitar la sobreestimación del efecto.

7.9.6 Análisis de sensibilidad:

Cuando fue necesario se realizó un análisis de sensibilidad para determinar la influencia individual de alguno de los estudios, con el fin de tomar la decisión si los datos incluidos o no en el meta-análisis afectaban el resultado tal vez por la escasa calidad metodológica del estudio.

7.9.7 Evaluación de la evidencia:

La evaluación de la evidencia se realizó a través del enfoque GRADE (Grading of recommendations assessment, development and evaluation), adoptado por la colaboración Cochrane especifica cuatro niveles de calidad (alto, moderado, bajo y muy bajo), donde la calificación de calidad más alta corresponde a un conjunto de pruebas basado en ensayos clínicos aleatorios. Las calificaciones de la calidad se hacen de forma independiente para cada resultado (Ver anexo 3).

Este estudio considerará únicamente de alta calidad los estudios experimentales (ensayos clínicos aleatorizados) y se refinó el nivel de calidad, el sistema establece una serie de ítems que se deben considerar y que pueden bajar o subir el escalón o nivel de la calidad inicialmente asignada (81).

8 RESULTADOS

8.1 RESULTADOS DE LA BÚSQUEDA

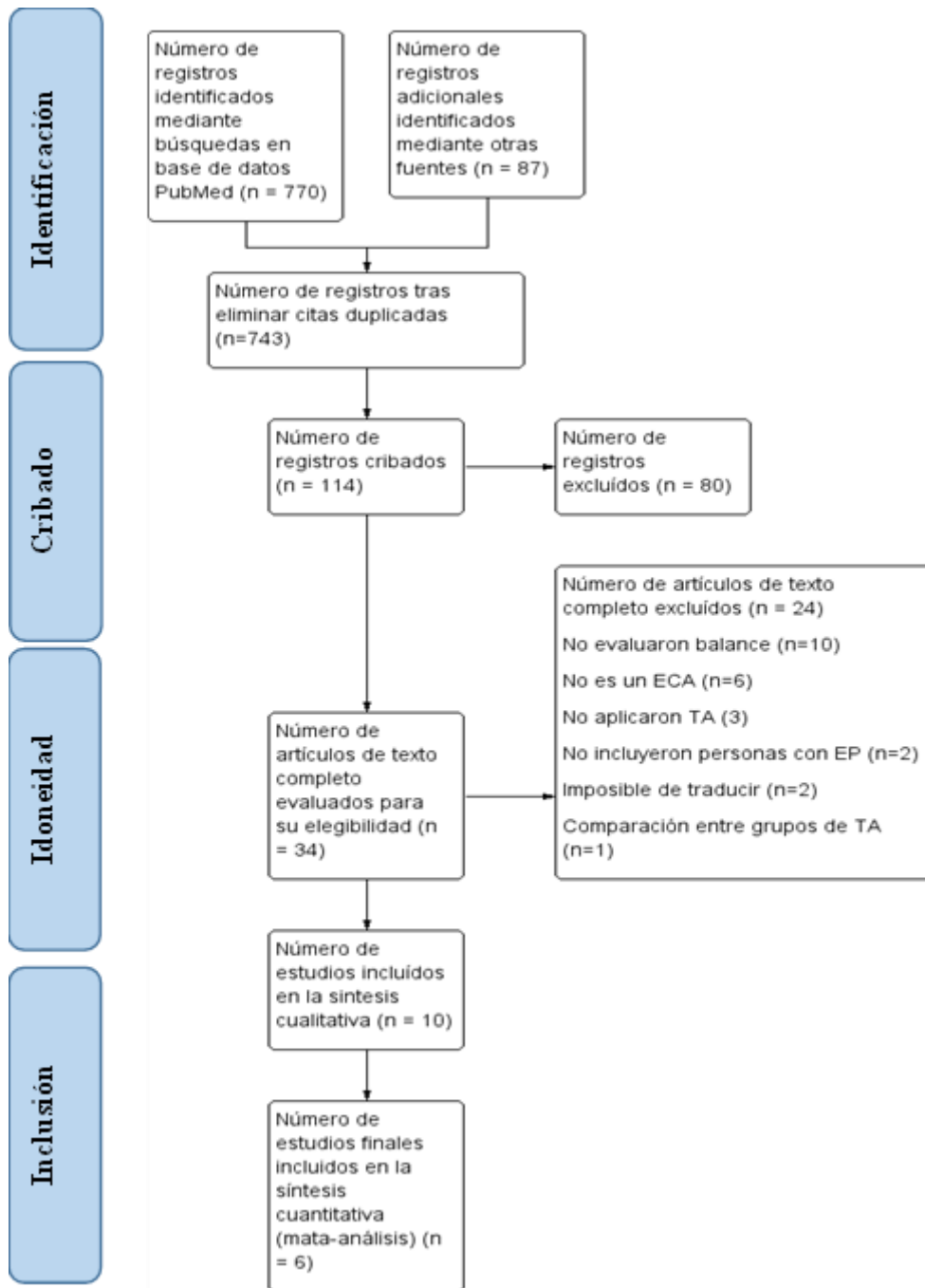
8.1.1 Síntesis cualitativa

La búsqueda se realizó en el periodo de tiempo comprendido entre junio y diciembre del año 2020, el algoritmo del estudio (figura 1) proporciona una visión general del proceso de exclusión en donde se inició con un total de 857 registros que resultaron de la implementación de las estrategias de búsqueda con los diferentes tipos de descriptores, tanto en bases de datos como PubMed así como otras bases (Dialnet, Springer, PEDro, Lilacs, ScienceDirect, Cochrane y entre otras). Después de remover los registros duplicados se seleccionaron 72 registros de PubMed y 42 en las otras bases de datos eliminando 13 por lectura de título. Luego de la generación del filtro por lectura de resumen se excluyen 67 registros de los cuales 18 no eran ensayos clínicos, 6 no emplearon la TA como método de intervención, 38 no incluyeron personas con EP y 5 no evaluaron el balance. De esta manera, este estudio finalizó con 10 artículos que fueron analizados de forma cualitativa y 6 para síntesis cuantitativa meta-análisis (Ver figura 1 – algoritmo de la revisión sistemática).

8.1.2 Resultados calidad de la evidencia:

Para la evaluación de la calidad de la evidencia de cada uno de los 10 estudios incluidos se utilizó la escala de PEDro (Ver anexo 2), la cual está organizada en criterios que fueron puntuados como presentes o ausentes. Para los diez los estudios incluidos hubo distribución aleatoria de la muestra. La ocultación de la asignación se llevó a cabo en el (70%) de los estudios, el enmascaramiento del evaluador se realizó en un (60%). Sin embargo, un bajo porcentaje de los estudios enmascaró a los participantes y al personal terapéutico. Al obtener la media de la puntuación de los criterios de los estudios incluidos que arrojaron una media de 7.6 se concluye que estos presentaron buena calidad.

Figura 1 Algoritmo del estudio



A continuación, se presenta la tabla con la síntesis de resultados de los estudios incluidos la cual está organizada teniendo en cuenta las medidas de desenlace asociadas con la evaluación de los mecanismos que subyacen al control postural y/o balance.

Tabla 1 Síntesis cualitativa de los estudios incluidos en la revisión sistemática

TIPO DE COMPARACIÓN	ESTUDIO	INTERVENCIÓN	CONTROL	TAMAÑO DE LA MUESTRA	RESULTADOS
Balance	Terrens 2020	El Grupo Halliwick realizó ejercicios de movilidad del tronco, CORE y rotacionales complejos seguido de los 10 puntos de Halliwick. Grupo de práctica acuática tradicional, recibió ejercicios de fisioterapia acuática convencionales, no contemplaron CORE ni ejercicios rotacionales complejos.	Recibió ejercicios en tierra, no realizaron estabilización del CORE ni ejercicios rotacionales complejos.	Grupo experimental Halliwick, n = 9 y práctica acuática tradicional (n = 9). Grupo control ejercicios en tierra, (n = 7).	Berg Balance Scale (BBS), Grupo (Halliwick), postintervención 47; IQR (45-51.5), Grupo (Práctica Acuática Tradicional) postintervención 53; IQR (51.3-54.8), Grupo (Ejercicios en Tierra), postintervención 50; IQR (45-52). Mini BESTest, Grupo (Halliwick), medida basal 14; IQR (12.5-21.5), postintervención 22; IQR (14-27). Grupo (Práctica Acuática Tradicional), medida basal 25; IQR (19.8-27.5), postintervención 22; IQR (20,5-28), Grupo (Ejercicios en Tierra), medida basal 20; IQR (18-20), postintervención 18; IQR (18-23).
	Clerici 2019	Grupo (MIRT-AT) recibió tratamiento de rehabilitación motora-cognitiva multidisciplinar, intensivo en tierra más tres sesiones por semana de Terapia Acuática.	Recibió tratamiento de (MIRT) rehabilitación multidisciplinaria, aeróbico, motor-cognitivo, intensivo y basado en objetivos.	Grupo experimental MIRT-AT (n = 27) y grupo (MIRT) sin Terapia Acuática, (n = 25).	Berg Balance Scale, (BBS), Grupo experimental: medida basal 45.7 (± 7.4), postintervención 43.2 (± 9.3). Grupo control: medida basal 43.2 (± 9.3), postintervención 50.8 (± 5.6). Timed Up and Go (TUG) Grupo experimental: medida basal 12.7 (± 7.0), postintervención 8.8 (± 3.0). Grupo control: medida basal 13.0 (± 6.8), postintervención 9.7 (± 4.2).
	Silva 2019	Realizaron ejercicios acuáticos de doble tarea, siguiendo una	Ordenaron al grupo control que mantuviera sus actividades	Grupo experimental, n = 14 y grupo control, n = 11.	Berg Balance Scale, (BBS), Grupo experimental: medida basal 44.23 \pm 4.25 , postintervención (I) 49.62 \pm 4.01 y en la postintervención (II) 47.38 \pm 2.82 .

		secuencia creciente de complejidad.	actuales, sin pasar por ningún programa de ejercicios.		Grupo control: medida basal 45.36 ± 4.40 , postintervención (I) 42.91 ± 6.35 y en la postintervención (II) 42.36 ± 5.04 . Timed Up and Go (TUG), Grupo experimental: medida basal 15.69 ± 5.55, postintervención (I) 13.17 ± 3.23 y en la postintervención (II) 13.31 ± 2.83. Grupo control: medida basal 14.33 ± 5.51, postintervención (I) 15.58 ± 3.65 y en la postintervención (II) 16.68 ± 3.42.
	Kurt 2018	Recibió un programa de Ai Chi que consistió en 16 movimientos diferentes.	Ejercicios en tierra con sesiones grupales.	Grupo experimental Ai Chi, (n = 20) y grupo control ejercicios en tierra, (n = 20).	Berg Balance Scale, (BBS), Grupo experimental: medida basal 35.00 (±19.0) , postintervención 41.00 (±18.00) . Grupo control: medida basal 39.00 (±6.00) , postintervención 40.00 (± 5.50) . Timed Up And Go, (TUG), Grupo experimental: medida basal 19.20 (±5.89), postintervención 14.19 (±4.86) . Grupo control: medida basal 14.00 (±9.25), postintervención 13.15 (± 8.97)
	Pérez de la Cruz 2018	Recibió un programa de ejercicios con posturas de la técnica de Ai Chi.	Consistió en ejercicios en tierra para la marcha, la movilidad del tronco y ejercicios de las extremidades superiores e inferiores. Además de entrenamiento de fuerza y ejercicio aeróbico.	Grupo experimental Ai Chi, (n = 14) y grupo control ejercicios en tierra, (n = 15).	Timed Up and Go (TUG), Grupo experimental: medida basal 11.3 (±2.9), postintervención (I) 9.3 (± 6.4) y postintervención (II) 8.8 (±2.4). Grupo control: medida basal 11.2 (± 2.5), postintervención (I) 11.4 (±2.2) y postintervención (II) 11.4. (±2.7).

	Pérez de la Cruz 2017	La intervención fue realizada con posturas de Ai Chi clínico.	Consistió en sesiones de entrenamiento con ejercicios en tierra, supervisadas y realizadas en gimnasios.	Grupo experimental Ai Chi, (n = 15) y grupo control ejercicios en tierra, (n = 15).	Berg Balance Scale, (BBS): Grupo experimental: medida basal 40.0 (±9.6) , postintervención (I) 44.1 (±7.5) y postintervención (II) 47.9 (±4.8) . Grupo control: medida basal 39.4 (±8.8) , postintervención (I) 39.4 (±8.8) y postintervención (II) 39.4 (±8.8) . Timed Up and Go (TUG) Grupo experimental: medida basal 11.6 (±2.8), postintervención (I) 9.1 (± 3.3) y postintervención (II) 8.8 (±2.5). Grupo control: medida basal 11.5 (±2.7), postintervención (I) 11.5 (±2.6) y postintervención (II) 11.5 (±2.7).
	Volpe 2017	Ejercicios en medio acuático que incluyeron actividades orientadas a deformidades posturales.	Ejercicios en tierra orientados hacia las deformidades posturales similares a los utilizados en el programa de Terapia Acuática.	Grupo experimental ejercicios en medio acuático, (n = 13) y grupo control ejercicios en tierra, (n = 11).	Berg Balance Scale, (BBS): Grupo experimental: medida basal 46.7 (±6.6) , postintervención (I) 50.2 (±4.6) y postintervención (II) 48.8 (±5.1). Grupo control: medida basal 42.3 (±8.5) , postintervención (I) 49.2 (±5.1) y postintervención (II) 44.6 (±6.9) . Timed Up and Go, (TUG): Grupo experimental: medida basal 12.9 (±2.1), postintervención (I) 11.5 (±2) y postintervención (II) 12 (±2.4). Grupo control: medida basal 14.8 (±8.4), postintervención (I) 11.6 (±2.3) y postintervención (II) 12 (±2.4).
	Volpe 2014	Recibió un programa de hidroterapia basado en entrenamiento del balance con perturbaciones.	Recibió tratamiento tradicional en tierra con ejercicios para el balance, centrados en el entrenamiento basado en perturbaciones.	Grupo experimental ejercicios de hidroterapia, (n = 17) y grupo control ejercicios en tierra, (n = 17).	Berg Balance Scale, (BBS): Grupo experimental: medida basal 41.3 (±5.9) , postintervención 51.2 (±3.1) . Grupo control: medida basal 43.9 (±6.1) , postintervención 49.9 (±4.8) . Timed Up and Go test, (TUG): Grupo experimental: medida basal 13.1

					(±3.8), postintervención 11.0 (±2.0) . Grupo control: medida basal 12.8 (±3.0), postintervención 11.6 (±2.9) .
Vivas 2011	Recibió ejercicios individualizados en medio acuático, enfocados en la estabilidad postural, mantener la posición corporal, transferirse y cambiar de posición corporal.	Recibió un programa de ejercicios individualizado en tierra, enfocados en la estabilidad postural, mantener la posición corporal, transferirse y cambiar de posición corporal.	Grupo experimental ejercicios de terapia acuática, (n = 5) y grupo control ejercicios en tierra, (n = 6).		Berg Balance Scale, (BBS): Grupo experimental: medida basal 46.80 (±2.39) , postintervención (I) 53.60 (±1.67) y postintervención (II) 51.00 (±0.71) . Grupo control: medida basal 49.67 (±7.20) , postintervención (I) 51.83 (±6.11) y postintervención (II) 51.50 (±6.22) . Timed Up and Go test, (TUG): medida basal 16.87 (±5.22), postintervención (I) 15.21 (±3.20) y postintervención (II) 16.28 (±3.47). Functional reach distance, (FRT): medida basal 0.27 (±0.09), postintervención (I) 0.32 (±0.06) y postintervención (II) 0.29 (±0.06).
Shahmohammadi 2017	Recibió un programa de ejercicios que incluyó trabajo de marcha con inmersión hasta la cintura, ejercicios que se desarrollaron bajo las directrices del Colegio Americano de Medicina Deportiva (ACSM) para el ejercicio físico de los ancianos con enfermedades crónicas.	Recibió un programa de ejercicios en tierra, con ejercicios que se desarrollaron bajo las directrices del Colegio Americano de Medicina Deportiva (ACSM) para el ejercicio físico de los ancianos con enfermedades crónicas.	Grupo experimental ejercicios acuáticos, (n = 10) y grupo control ejercicios en tierra, (n = 10).		Comparaciones para los parámetros de CoP (centro de gravedad) que caracterizan la estabilidad postural en grupos acuáticos y terrestres: Rango de oscilación (mm) Grupo experimental: medida basal 45.77 (±10.61), postintervención 67.12 (±28). Grupo control: medida basal 46.24 (±25.16), postintervención 58.69 (±29.34). Área de balanceo (mm ² /s) Grupo experimental: medida basal 12.98 (±4.3), postintervención 24.09 (±10.31). Grupo control: medida basal 21.37 (±13.27), postintervención 19.06 (±9.77).

					Frecuencia media (Hz) Grupo experimental: medida basal 0.38 (± 0.09), postintervención 0.27 (± 0.11). Grupo control: medida basal 0.32 (± 0.07), postintervención 0.3 (± 0.85).
Gravedad de la enfermedad	Terrens 2020	El Grupo Halliwick realizó ejercicios de movilidad del tronco, CORE y rotacionales complejos seguido de los 10 puntos de Halliwick. Grupo de práctica acuática tradicional, recibió ejercicios de fisioterapia acuática convencionales, no contemplaron CORE ni ejercicios rotacionales complejos.	Recibió ejercicios en tierra, no realizaron estabilización del CORE ni ejercicios rotacionales complejos.	Grupo experimental Halliwick, n = 9 y práctica acuática tradicional (n = 9). Grupo control ejercicios en tierra, (n = 7).	Unified Parkinson's Disease Rating Scale Part III, (UPDRS-III), Grupo experimental (Halliwick): medida basal 55; IQR (42.5-60), grupo experimental (práctica acuática tradicional) medida basal 46; IQR (41.5-54.8), Grupo control (ejercicios en tierra): medida basal 37; IQR 32-58).

	Clerici 2019	Grupo (MIRT-AT) recibió tratamiento de rehabilitación motora-cognitiva multidisciplinar, intensivo en tierra más tres sesiones por semana de Terapia Acuática.	Recibió tratamiento de (MIRT) rehabilitación multidisciplinaria, aeróbico, motor-cognitivo, intensivo y basado en objetivos.	Grupo experimental MIRT-AT (n = 27) y grupo (MIRT) sin Terapia Acuática, (n = 25).	Unified Parkinson's Disease Rating Scale, (UPDRS Total), Grupo experimental: medida basal 46.6 (± 9.2), postintervención 32.3 (± 8.7). Grupo control: medida basal 45.7 (± 11.5), postintervención 32.9 (± 12.8). Unified Parkinson's Disease Rating Scale Part III, (UPDRS-III), Grupo experimental: medida basal 21.0 (± 3.3), postintervención 14.7 (± 4.3). Grupo control: medida basal 20.6 (± 6.8), postintervención 15.0 (± 6.6). Unified Parkinson's Disease Rating Scale Part II, (UPDRS-II), Grupo experimental: medida basal 16.6 (± 4.7), postintervención 11.7 (± 4.4). Grupo control: medida basal 16.9 (± 5.1), postintervención 12.5 (± 5.3).
	Kurt 2018	Recibió un programa de Ai Chi que consistió en 16 movimientos diferentes.	Ejercicios en tierra con sesiones grupales.	Grupo experimental Ai Chi, (n = 20) y grupo control ejercicios en tierra, (n = 20).	Unified Parkinson's Disease Rating Scale Part III, (UPDRS-III), Grupo experimental: medida basal 30.09 (± 4.88) , postintervención 26.76 (± 4.01) . Grupo control: medida basal 28.06 (± 5.37) , postintervención 26.16 (± 4.96) .

Pérez de la Cruz 2017	La intervención fue realizada con posturas de Ai Chi clínico.	Consistió en sesiones de entrenamiento con ejercicios en tierra, supervisadas y realizadas en gimnasios.	Grupo experimental Ai Chi, (n = 15) y grupo control ejercicios en tierra, (n = 15).	<p>Unified Parkinson 's Disease Rating Scale, section regarding activities of daily living (UPDRS II): Grupo experimental: medida basal 13.33 (±6.1), postintervención (I) 13.33 (±6.1) y postintervención (II) 13.33 (±6.1). Grupo control: medida basal 13.20 (±5.8), postintervención (I) 13.07 (±5.7) y postintervención (II) 13.07 (±5.7).</p> <p>Unified Parkinson's Disease Rating Scale Part III, (UPDRS-III), Grupo experimental: medida basal 15.33 (±7.5), postintervención (I) 15.33 (±7.5) y postintervención (II) 15.33 (±7.5). Grupo control: medida basal 15.13 (±7.1), postintervención (I) 15.07 (±7.1) y postintervención (II) 15.07 (±7.1).</p> <p>Unified Parkinson's Disease Rating Scale, (total): Grupo experimental: medida basal 36.4 (±16.5), postintervención (I) 36.4 (±16.5) y postintervención (II) 31.1 (±13.1). Grupo control: medida basal 36.4 (±15.2), postintervención (I) 36.0 (±14.9) y postintervención (II) 35.9 (±14.5).</p>
Volpe 2017	Ejercicios en medio acuático que incluyeron actividades orientadas a deformidades posturales.	Ejercicios en tierra orientados hacia las deformidades posturales similares a los utilizados en el programa de Terapia Acuática.	Grupo experimental ejercicios en medio acuático, (n = 13) y grupo control ejercicios en tierra, (n = 11).	Unified Parkinson's Disease Rating Scale, (UPDRS-III): Grupo experimental: medida basal 40.9 (± 6.7) , postintervención (I) 34.8 (±5.6) y postintervención (II) 37.2 (±6.1) . Grupo control: medida basal 40.2 (±11.1) , postintervención (I) 33 (±12.8) y postintervención (II) 35.2 (±11.3) .
Volpe 2014	Recibió un programa de hidroterapia basado en entrenamiento del balance con perturbaciones.	Recibió tratamiento tradicional en tierra con ejercicios para el balance, centrados en el entrenamiento basado en perturbaciones.	Grupo experimental ejercicios de hidroterapia, (n = 17) y grupo control ejercicios en tierra, (n = 17).	<p>Unified Parkinson 's Disease Rating Scale, section regarding activities of daily living (UPDRS II): Grupo experimental: medida basal 20.2 (±7.5), postintervención 15.9 (±6.3). Grupo control: medida basal 19.6 (±6.9), postintervención 14.5 (±6.4).</p> <p>Unified Parkinson 's Disease Rating Scale, section regarding motor performance (UPDRS III): Grupo experimental: medida basal 41.9 (±7.4), postintervención 33.6 (±8.0). Grupo control: medida basal 39.2 (±14.3), postintervención 30.8 (±13.8).</p>

	Vivas 2011	Recibió ejercicios individualizados en medio acuático, enfocados en la estabilidad postural, mantener la posición corporal, transferirse y cambiar de posición corporal.	Recibió un programa de ejercicios individualizado en tierra, enfocados en la estabilidad postural, mantener la posición corporal, transferirse y cambiar de posición corporal.	Grupo experimental: ejercicios de terapia acuática, (n = 5) y grupo control: ejercicios en tierra, (n = 6).	Unified Parkinson's Disease Rating Scale, (total): Grupo experimental: medida basal 45.80 (±10.38) , postintervención (I) 32.20 (±5.85) y postintervención (II) 39.80 (±6.14) . Grupo control: medida basal 36.33 (±14.71) , postintervención (I) 32.67 (±11.18) y postintervención (II) 34.83 (±8.18) .
Calidad de vida relacionada con la salud	Kurt 2018	Recibió un programa de Ai Chi que consistió en 16 movimientos diferentes.	Ejercicios en tierra con sesiones grupales.	Grupo experimental: Ai Chi, (n = 20) y grupo control: ejercicios en tierra, (n = 20).	Parkinson's Disease Questionnaire-39, (PDQ-39), Grupo experimental: medida basal 73.00 (±15.0), postintervención 68.00 (±13.00) . Grupo control: medida basal 72.00 (±14.00), postintervención 71.00 (± 10.50) .
	Volpe 2017	Ejercicios en medio acuático que incluyeron actividades orientadas a deformidades posturales.	Ejercicios en tierra orientados hacia las deformidades posturales similares a los utilizados en el programa de Terapia Acuática.	Grupo experimental: ejercicios en medio acuático, (n = 13) y grupo control: ejercicios en tierra, (n = 11).	Parkinson's disease quality of life questionnaire- 39 items, (PDQ-39): Grupo experimental: medida basal 49.1 (±20.3), postintervención (I) 39.5 (±18.9) y postintervención (II) 38.1 (±20.7). Grupo control: medida basal 50.8 (±20.8), postintervención (I) 46.6 (±20.7) y postintervención (II) 61 (±19.6).
	Volpe 2014	Recibió un programa de hidroterapia basado en entrenamiento del balance con perturbaciones.	Recibió tratamiento tradicional en tierra con ejercicios para el balance, centrados en el entrenamiento basado en perturbaciones.	Grupo experimental: ejercicios de hidroterapia, (n = 17) y grupo control: ejercicios en tierra, (n = 17).	Parkinson's disease quality of life questionnaire- 39 items, (PDQ-39): Grupo experimental: medida basal 60.3 (±19.9), postintervención 41.9 (±20.9). Grupo control: medida basal 64.4 (±28.6), postintervención 56.4 (±26.8).
	Shahmohammadi 2017	Recibió un programa de ejercicios que incluyó trabajo de marcha con inmersión hasta la cintura, ejercicios que se	Recibió un programa de ejercicios en tierra, con ejercicios que se desarrollaron bajo las directrices del Colegio Americano de	Grupo experimental: ejercicios acuáticos, (n = 10) y grupo control	Parkinson's disease Quality of Life (PDQL):

		desarrollaron bajo las directrices del Colegio Americano de Medicina Deportiva (ACSM) para el ejercicio físico de los ancianos con enfermedades crónicas.	Medicina Deportiva (ACSM) para el ejercicio físico de los ancianos con enfermedades crónicas.	ejercicios en tierra, (n = 10).	<p>Síntomas de Parkinson (rango 14 a 70) Grupo experimental: medida basal 44.9 (±2.51), postintervención 53.8 (±3.08). Grupo control: medida basal 43.7 (±2.63), postintervención 46.6 (±2.36).</p> <p>Síntomas sistemáticos (rango 7-35) Grupo experimental: medida basal 22.3 (±1.83), postintervención 27.2 (±1.93). Grupo control: medida basal 21.1 (±1.85), postintervención 23.4 (±1.77).</p> <p>Funcionamiento emocional (rango 7-35) Grupo experimental: medida basal 27.8 (±1.4), postintervención 31.5 (±1.58). Grupo control: medida basal 29.1 (±1.6), postintervención 31.9 (±2.02).</p> <p>Funcionamiento social (rango 9 a 45) Grupo experimental: medida basal 24.9 (±1.8), postintervención 27.9 (±1.5). Grupo control: medida basal 23.9 (±1.8), postintervención 26.1 (±1.7).</p>
--	--	---	---	---------------------------------	---

8.2 ESTUDIOS INCLUIDOS

En total se incluyeron 10 estudios, los cuales corresponden a ensayos clínicos controlados aleatorizados que evaluaban la efectividad de la terapia acuática sobre los sistemas subyacentes del control postural en personas con EP. Dichos estudios, incluyeron 295 participantes, 156 para el grupo experimental intervenidos con terapia acuática o sus diferentes técnicas de intervención y 139 para el grupo control con terapia en tierra, con edades comprendidas desde los 50 años de edad; los estudios fueron realizados en diferentes centros de rehabilitación de Australia, Brasil, España, Italia, Irán y Turquía.

Con relación al género no se puede realizar una descripción específica ya que uno de los estudios (86) no reportaron distribución por género.

Tabla 2 Resumen de los estudios incluidos

Terrens 2020 (78)

<p>Métodos</p>	<p>Tipo de estudio: Estudio piloto con enmascaramiento simple.</p> <p>Método de asignación de intervención: aleatorización por bloques con sobres opacos, sellados y numerados.</p> <p>Grupos: Grupo experimental (Halliwick) y grupo de (práctica acuática tradicional) vs grupo control (ejercicios en tierra).</p> <p>Pérdidas en el seguimiento: 5 Participantes; 2 del grupo (Halliwick) de los cuales 1 fue recluido en una unidad mental y 1 por cáncer de próstata. Del grupo (práctica acuática tradicional) 1 participante se mudó a un centro de atención para ancianos y finalmente 2 participantes del grupo (Terapia en tierra) 1 se mudó a otro estado y 1 por caída y fractura de húmero.</p>
<p>Participantes</p>	<p>Localización: Melbourne, Australia</p> <p>Marco de tiempo: Reclutados entre junio de 2016 y julio de 2018.</p> <p>Participantes: 30 participantes con enfermedad de Parkinson, con puntuación media de Hoehn & Yahr de III.</p>

	<p>Criterios de inclusión:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Estar diagnosticado con EP confirmado por neurólogo. ● Realizar marcha independiente. ● Trasladarse de forma independiente dentro y fuera de la piscina a través de escalones. ● Tener un Mini Examen del Estado Mental (MMSE) puntuación de 24 o superior para que puedan seguir las instrucciones. <p>Criterios de exclusión:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Condición de salud inestable. ● Enfermedades de cualquier condición musculoesquelética, cardiorábrica, neurológica o condición psicológica que potencialmente pudieran haber afectado la participación. <p>Características de la población:</p> <p>En el grupo experimental de (Halliwick) participaron 10 hombres y 1 mujer; en el grupo de (práctica acuática tradicional) 7 hombres y 3 mujeres; y en el grupo control (ejercicios en tierra) 7 hombres y 2 mujeres. El promedio de edad del grupo experimental (Halliwick) fue 74.1 ± 6.6 años; en el grupo (práctica acuática tradicional) fue 65.6 ± 7.7 años y para el grupo control (ejercicios en tierra) 72.0 ± 8.4 años.</p>
<p>Intervención</p>	<p>Grupo intervención: (Halliwick) recibió un programa de ejercicios orientados a movilidad del tronco, CORE y ejercicios de rotación complejos sagitales, coronales y transversales, seguido de los 10 puntos de Halliwick.</p> <p>El otro grupo (práctica acuática tradicional) recibió ejercicios de fisioterapia acuática convencionales, no realizaron contemplaron el CORE ni ejercicios rotacionales complejos. Estas intervenciones tuvieron una duración de 60 minutos por semana durante 12 semanas.</p> <p>Grupo control</p> <p>Recibió ejercicios en tierra que se emparejaron con los ejercicios del grupo de práctica acuática tradicional, en términos de cantidad de ejercicios de balance y ejercicios cardiorrespiratorios, estiramientos y grupos musculares, no realizaron estabilización del CORE ni ejercicios rotacionales complejos. Estas intervenciones tuvieron una duración de 60 minutos por semana durante 12 semanas.</p>

Resultados	<ul style="list-style-type: none"> ● Unified Parkinson's Disease Rating Scale Part III, (UPDRS-III) Grupo experimental (Halliwick): medida basal 55; IQR (42.5-60), grupo experimental (práctica acuática tradicional) medida basal 46; IQR (41.5-54.8), Grupo control (ejercicios en tierra): medida basal 37; IQR 32-58). ● Berg Balance Scale (BBS), Grupo (Halliwick), postintervención 47; IQR (45-51.5), Grupo (Práctica Acuática Tradicional) postintervención 53; IQR (51.3-54.8), Grupo (Ejercicios en Tierra), postintervención 50; IQR (45-52). ● Mini BESTest, Grupo (Halliwick), medida basal 14; IQR (12.5-21.5), postintervención 22; IQR (14-27). Grupo (Práctica Acuática Tradicional), medida basal 25; IQR (19.8-27.5), postintervención 22; IQR (20,5-28), Grupo (Ejercicios en Tierra), medida basal 20; IQR (18-20), postintervención 18; IQR (18-23). 	
Sesgos	Juicio de los autores	Soporte
Generación de la secuencia de aleatorización (sesgo de selección)	Riesgo bajo	Se utilizó la asignación al azar en bloques para la asignación de grupos, con un orden de asignación al azar desarrollado a mano a través de un tercero no relacionado con el estudio.
Ocultamiento de la asignación aleatoria (sesgo de selección)	Riesgo bajo	Los participantes fueron asignados de manera oculta a través de sobres opacos, sellados y numerados.
Enmascaramiento de los participantes y el personal	Riesgo bajo	El estudio incluyó un evaluador enmascarado y así mismo los participantes fueron direccionados por parte de un asistente de investigación a uno de los grupos de intervención.
Enmascaramiento al evaluar el resultado (sesgo de detección)	Riesgo bajo	Realizaron mediciones de línea de base con un evaluador enmascarado una semana antes del comienzo de la intervención y las medidas postintervención fueron realizadas por el evaluador enmascarado una semana después de la finalización de la intervención.
Datos de resultados incompletos (sesgo de pérdidas)	Riesgo bajo	Explica detalladamente las pérdidas de los participantes y los diversos motivos por los cuales se presentaron.
Sesgo de reporte	Riesgo alto	<p>Protocolo de intervención no está disponible, pero mencionan las características de ejercicios en los tres grupos de intervención.</p> <p>En las medidas de desenlace para (UPDRS-III) y (BBS) <i>no reportan resultados de línea de base o resultados de postintervención.</i></p>

Otros sesgos	Riesgo alto	Incoherencia en la línea de base de acuerdo a los desenlaces secundarios (UPDRS-III) y (BBS).
--------------	-------------	---

Clerici 2019(83)

Métodos	<p>Tipo de estudio: Ensayo aleatorizado de grupo paralelo con enmascaramiento simple.</p> <p>Método de asignación de intervención: Aleatorización a partir de una lista generada por computador, realizada por un solo investigador. La asignación de cada participante fue oculta.</p> <p>Grupos: Grupos con enfoque de rehabilitación multidisciplinaria, cognitivo-motor e intensiva más Terapia Acuática (MIRT-AT) y grupo con enfoque de rehabilitación multidisciplinaria, cognitivo-motor e intensiva (MIRT) sin Terapia Acuática.</p> <p>Pérdidas en el seguimiento: salieron 8 participantes; 5 del grupo (MIRT), donde dos abandonaron debido a fuertes efectos secundarios farmacológicos y tres abandonaron por problemas clínicos concurrentes (dos por infecciones y uno por problemas ortopédicos) y 3 participantes salieron del grupo (MIRT-AT), de los cuales dos abandonaron a causa de sentir incomodidad con el medio acuático y uno por concurrentes infecciones del tracto urinario.</p>
----------------	---

<p>Participantes</p>	<p>Localización: Departamento de Rehabilitación de la Enfermedad de Parkinson y Trastornos del Movimiento del Hospital “Moriggia-Pelascini” (Gravedona ed Uniti, Como, Italia).</p> <p>Marco de tiempo: Entre enero y agosto de 2017.</p> <p>Participantes: 52 participantes con EP y marcha congelada, con etapas II o III de la escala Hoen & Yahr.</p> <p>Criterios de inclusión:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Diagnóstico de EP. ● Hoehn & Yahr (H&Y) estadio 2 a 3. ● Aparición de episodios de marcha congelada. ● Permanecer en estado “on” de medicación confirmada clínicamente por un neurólogo. ● Haber tenido tratamiento farmacológico estable en las 8 semanas previas al tratamiento. ● Puntuar en Mini-Mental State Examination (MMSE)> 24 <p>Criterios de exclusión:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Enfermedades cardíacas y pulmonares ● Incontinencia urinaria ● Estimulación cerebral profunda ● Presencia de déficits visuales ● Enfermedades neurológicas distintas a la EP. <p>Características de la población: En el grupo (MIRT-AT) participaron 19 hombres y 8 mujeres y en el grupo (MIRT) 20 hombres y 5 mujeres; el promedio de edad grupo (MIRT-AT) fue 67±9 años y para el grupo (MIRT) 67±8 años.</p>
<p>Intervención</p>	<p>Grupo intervención:</p> <p>Los participantes del grupo (MIRT-AT) se sometieron a tratamiento de rehabilitación motora-cognitiva multidisciplinar, intensivo en tierra más tres sesiones por semana de Terapia Acuática. Los días en los que se realizó TA no se brindó la primera sesión de (MIRT). Por lo tanto, el tiempo total de rehabilitación y la dosis fueron los mismos para ambos grupos.</p> <p>Grupo control:</p>

	<p>Recibió un tratamiento de (MIRT) rehabilitación multidisciplinaria, aeróbico, motor-cognitivo, intensivo y basado en objetivos. que consistió en un programa de 4 semanas en un entorno hospitalario, compuesto por cuatro sesiones de rehabilitación diarias durante cinco días y una hora de ejercicio físico el sexto día. La duración de cada sesión, incluidos los períodos de recuperación, fue de aproximadamente una hora.</p>	
Resultados	<ul style="list-style-type: none"> ● Unified Parkinson's Disease Rating Scale, (UPDRS), Grupo experimental: medida basal 46.6 (± 9.2), postintervención 32.3 (± 8.7). Grupo control: medida basal 45.7 (± 11.5), postintervención 32.9 (± 12.8). ● Unified Parkinson's Disease Rating Scale Part III, (UPDRS-III), Grupo experimental: medida basal 21.0 (± 3.3), postintervención 14.7 (± 4.3). Grupo control: medida basal 20.6 (± 6.8), postintervención 15.0 (± 6.6). ● Unified Parkinson's Disease Rating Scale Part II, (UPDRS-II), Grupo experimental: medida basal 16.6 (± 4.7), postintervención 11.7 (± 4.4). Grupo control: medida basal 16.9 (± 5.1), postintervención 12.5 (± 5.3). ● Berg Balance Scale, (BBS), Grupo experimental: medida basal 45.7 (± 7.4), postintervención 43.2 (± 9.3). Grupo control: medida basal 43.2 (± 9.3), postintervención 50.8 (± 5.6). ● Timed Up and Go (TUG) Grupo experimental: medida basal 12.7 (± 7.0), postintervención 8.8 (± 3.0). Grupo control: medida basal 13.0 (± 6.8), postintervención 9.7 (± 4.2). ● 6-Minute Walk Test (6MWT) Grupo experimental: medida basal 323 (± 94), postintervención 409 (± 113). Grupo control: medida basal 306 (± 141), postintervención 371 (± 139). 	
Sesgos	Juicio de los autores	Soporte
Generación de la secuencia de aleatorización (sesgo de selección)	Riesgo bajo	La aleatorización se llevó a cabo utilizando una lista generada por computadora y fue realizada por un solo investigador.
Ocultamiento de la asignación aleatoria (sesgo de selección)	Riesgo bajo	La asignación de cada participante se ocultó hasta la asignación. Los participantes incluidos en el estudio fueron asignados aleatoriamente a los dos grupos de intervención.

Enmascaramiento de los participantes y el personal	Riesgo alto	Para las intervenciones mencionan la supervisión de un fisioterapeuta experto en rehabilitación de trastornos del movimiento, pero no declaran si fue o no enmascarado en el grupo (MIRT) y para el grupo (MIRT-AT) reportaron que las actividades de Terapia Acuática fueron realizadas y monitoreadas por un fisioterapeuta calificado sin detallar si fue enmascaramiento o no.
Enmascaramiento al evaluar el resultado (sesgo de detección)	Riesgo bajo	El estudio reporta que un neurólogo y un fisioterapeuta enmascarados realizaron la evaluación previa y posterior a la rehabilitación.
Datos de resultados incompletos (sesgo de pérdidas)	Riesgo bajo	Explica detalladamente las pérdidas de los participantes y los diversos motivos por los cuales se presentaron para los grupos (MIRT) y (MIRT-AT).
Sesgo de reporte	Riesgo bajo	Protocolo de intervención fue descrito detalladamente para ambos grupos de intervención. En los resultados se presentan todas las medidas de desenlace tenidas en cuenta.
Otros sesgos	Riesgo bajo	No fueron identificados

Silva 2019 (84)

Métodos	<p>Tipo de estudio: Ensayo clínico aleatorizado, simple enmascarado</p> <p>Método de asignación de intervención: los participantes fueron asignados aleatoriamente al grupo experimental y al grupo de control mediante el uso de sobres sellados.</p> <p>Grupos: grupo experimental (actividades basadas en ejercicios acuáticos de doble tarea) y grupo control (les ordenaron que mantuvieran sus actividades actuales, sin pasar por ningún programa de ejercicios). Sólo el grupo experimental estuvo durante la fase de activación de la L-dopa.</p> <p>Pérdidas en el seguimiento: salieron 3 participantes del grupo control; 1 por mudanza a otra ciudad y 2 debido a cambios en la dosis de L-dopa.</p>
Participantes	<p>Localización: Asociaciones de pacientes con enfermedad Parkinson. Paraná, Brasil</p> <p>Marco de tiempo: Evaluados inicialmente en enero de 2016 (Evaluación 1); posteriormente se realiza una evaluación tres meses después al terminar la intervención (Evaluación 2); y finalmente una tercera evaluación tres meses después</p>

	<p>de la evaluación 2 (Evaluación 3), que corresponde al período de desentrenamiento del grupo experimental.</p> <p>Participantes: 25 participantes con enfermedad de Parkinson, que estaban en las etapas 1 a 4 de la escala de Hoehn y Yahr.</p> <p>Criterios de inclusión:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Estar diagnosticado con enfermedad de Parkinson idiopática ● Etapas 1 a 4 Hoehn y Yahr ● Certificado médico para realizar ejercicios acuáticos y usar una piscina climatizada. <p>Criterios de exclusión:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Individuos que no presentaban marcha independiente. ● Individuos con comorbilidades que interfieran en las evaluaciones físicas (pacientes con alteraciones del balance de origen vestibular). ● Personas con discapacidad visual o auditiva, que no pudieron seguir instrucciones verbales y visuales. ● Personas con contraindicaciones para usar una piscina climatizada, como fiebre, incontinencia, cambios severos de presión arterial y heridas abiertas. ● Individuos con alteraciones en los parámetros de ingesta de medicamentos, basados en Levodopa, durante el período de estudio ● Individuos que no estuvieron de acuerdo con el término del consentimiento informado. <p>Características de la población:</p> <p>En el grupo experimental participaron 6 hombres y 8 mujeres y en el grupo control 5 hombres y 6 mujeres; el promedio de edad grupo experimental fue 63.12 ± 13.61 años y para el grupo control 64.23 ± 13.45 años.</p>
<p>Intervención</p>	<p>Grupo intervención:</p> <p>Recibió 20 sesiones, 2 veces por semana, cada sesión con una duración de 1 hora. Realizaron ejercicios acuáticos de doble tarea, siguiendo una secuencia creciente de complejidad.</p> <p>Grupo control</p> <p>Ordenaron al grupo control que mantuviera sus actividades actuales, sin pasar por ningún programa de ejercicios.</p>

Resultados	<ul style="list-style-type: none"> ● Timed Up and Go (TUG) Grupo experimental: medida basal (Evaluación 1) 15.69 ± 5.55, postintervención (Evaluación 2) 13.17 ± 3.23 y en la (Evaluación 3) 13.31 ± 2.83. Grupo control: medida basal (Evaluación 1) 14.33 ± 5.51, postintervención (Evaluación 2) 15.58 ± 3.65 y en la (Evaluación 3) 16.68 ± 3.42. ● Five Times Sit To Stand Test (FTSST) Grupo experimental: medida basal (Evaluación 1) 20.21 ± 3.27, postintervención (Evaluación 2) 15.57 ± 2.22 y en la (Evaluación 3) 16.35 ± 2.14. Grupo control: medida basal (Evaluación 1) 17.58 ± 3.28, postintervención (Evaluación 2) 19.39 ± 2.59 y en la (Evaluación 3) 20.55 ± 2.51. ● Berg Balance Scale, (BBS), Grupo experimental: medida basal (Evaluación 1) 44.23 ± 4.25, postintervención (Evaluación 2) 49.62 ± 4.01 y en la (Evaluación 3) 47.38 ± 2.82. Grupo control: medida basal (Evaluación 1) 45.36 ± 4.40, postintervención (Evaluación 2) 42.91 ± 6.35 y en la (Evaluación 3) 42.36 ± 5.04 ● Índice dinámico de la marcha , (DGI), Grupo experimental: medida basal (Evaluación 1) 16.85 ± 2.66, postintervención (Evaluación 2) 21.54 ± 1.82 y en la (Evaluación 3) 20.15 ± 1.23. Grupo control: medida basal (Evaluación 1) 18.82 ± 3.50, postintervención (Evaluación 2) 17.00 ± 3.71 y en la (Evaluación 3) 17.36 ± 2.28. 	
Sesgos	Juicio de los autores	SopORTE
Generación de la secuencia de aleatorización (sesgo de selección)	Riesgo bajo	Realizaron aleatorización de los participantes para grupo experimental y grupo control.
Ocultamiento de la asignación aleatoria (sesgo de selección)	Riesgo bajo	Realizaron la asignación de los participantes utilizando sobres sellados.
Enmascaramiento de los participantes y el personal	Riesgo bajo	Se puede apreciar que dentro del personal que conformó el equipo de investigación, los encargados de realizar las medidas de desenlace eran distintos a los asignados a la intervención.
Enmascaramiento al evaluar el resultado (sesgo de detección)	Riesgo bajo	En este estudio el fisioterapeuta que realizó las evaluaciones era independiente al fisioterapeuta que realizó la aplicación del programa de intervención.
Datos de resultados incompletos (sesgo de pérdidas)	Riesgo bajo	Reportan las pérdidas y los motivos por los cuales se presentaron en el grupo control.
Sesgo de reporte	Riesgo bajo	Describen actividades que fueron realizadas en los grupos y se presentaron los resultados obtenidos de todas las medidas de desenlace contempladas en la línea de base.

Otros sesgos	Riesgo alto	El grupo control mantuvo sus actividades ordinarias sin pasar por ningún programa de ejercicios y solo el grupo experimental estuvo durante la fase de activación de L-Dopa.
--------------	-------------	--

Kurt 2018 (22)

Métodos	<p>Tipo de estudio: Ensayo controlado aleatorizado de etiqueta abierta.</p> <p>Método de asignación de intervención: aleatorización adaptativa covariable, mediante un programa informático para la asignación de pacientes a grupos de ejercicios en tierra y de Ai Chi.</p> <p>Grupos: Grupo experimental (Ai Chi) vs grupo control (ejercicios en tierra).</p> <p>Pérdidas en el seguimiento: Ninguna.</p>
Participantes	<p>Localización: Departamento de Medicina Física y Rehabilitación, Facultad de Medicina de la Universidad de Ahi Evran, Kirsehir, Turquía.</p> <p>Marco de tiempo: Reclutados entre febrero de 2015 y enero de 2016.</p> <p>Participantes: 40 participantes con enfermedad de Parkinson Idiopática, con etapas II a III de Hoehn & Yahr.</p> <p>Criterios de inclusión:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Capacidad para seguir un régimen de medicación estable. ● Etapas 2 a 3 de la EP según la escala de Hoehn y Yahr. ● Puntuar en Mini-Mental State Examination (MMSE) > 24 <p>Criterios de exclusión:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Haber recibido fisioterapia en los 6 meses anteriores. ● Temor al medio acuático. ● Alergia al cloro. ● Incapacidad para caminar de forma independiente. ● Haber sido sometido a tratamiento quirúrgico para la EP. ● Antecedentes o evidencia de déficit neurológico diferente a la EP (accidente cerebrovascular, enfermedad neuromuscular, etc.) ● Hipertensión no controlada.

	<ul style="list-style-type: none"> ● Diabetes. ● Incontinencia. ● Heridas abiertas. ● Osteoartritis. ● Osteoporosis severa que compromete la marcha y el balance. <p>Características de la población:</p> <p>En el grupo experimental (Ai Chi) participaron 11 hombres y 9 mujeres y en el grupo control (ejercicios en tierra) 13 hombres y 7 mujeres; el promedio de edad grupo experimental (Ai Chi) fue 62.41 ± 6.76 años y para el grupo control (ejercicios en tierra) 63.61 ± 7.18 años; Las etapas de Hoehn and Yahr en el grupo experimental (Ai Chi) nueve participantes en etapa 2, siete en etapa 2.5 y cuatro en etapa 3; y en el grupo control (ejercicios en tierra) once participantes en etapa 2, cinco en la etapa 2.5 y cuatro en etapa 3.</p>
Intervención	<p>Grupo intervención: (Ai Chi) este grupo participó en sesiones de 60 minutos 5 veces a la semana durante 5 semanas (un total de 25 sesiones). El programa de Ai Chi consistió en 16 movimientos diferentes.</p> <p>Grupo control: Recibió ejercicios en tierra con sesiones grupales de 60 minutos 5 veces a la semana durante 5 semanas (un total de 25 sesiones).</p>
Resultados	<ul style="list-style-type: none"> ● Índice Anteroposterior, (API), Grupo experimental: medida basal $2.65 (\pm 0.73)$, postintervención $2.11 (\pm 0.75)$. Grupo control: medida basal $2.28 (\pm 0.54)$, postintervención $2.12 (\pm 0.61)$. ● Índice Mediolateral, (MI), Grupo experimental: medida basal $2.26 (\pm 0.82)$, postintervención $1.93 (\pm 0.69)$. Grupo control: medida basal $2.00 (\pm 1.35)$, postintervención $1.75 (\pm 1.37)$. ● Índice de equilibrio global, (OBI), Grupo experimental: medida basal $3.67 (\pm 1.01)$, postintervención $3.2 (\pm 1.08)$. Grupo control: medida basal $3.72 (\pm 1.31)$, postintervención $3.59 (\pm 1.28)$. ● Berg Balance Scale, (BBS), Grupo experimental: medida basal $35.00 (\pm 19.0)$, postintervención $41.00 (\pm 18.00)$. Grupo control: medida basal $39.00 (\pm 6.00)$, postintervención $40.00 (\pm 5.50)$. ● Timed Up And Go, (TUG), Grupo experimental: medida basal $19.20 (\pm 5.89)$, postintervención $14.19 (\pm 4.86)$. Grupo control: medida basal $14.00 (\pm 9.25)$, postintervención $13.15 (\pm 8.97)$. ● Unified Parkinson's Disease Rating Scale Part III, (UPDRS-III), Grupo experimental: medida basal $30.09 (\pm 4.88)$, postintervención $26.76 (\pm 4.01)$. Grupo control: medida basal $28.06 (\pm 5.37)$, postintervención $26.16 (\pm 4.96)$.

	<ul style="list-style-type: none"> • Parkinson's Disease Questionnaire-39, (PDQ-39), Grupo experimental: medida basal 73.00 (± 15.0), postintervención 68.00 (± 13.00). Grupo control: medida basal 72.00 (± 14.00), postintervención 71.00 (± 10.50). 	
Sesgos	Juicio de los autores	Soporte
Generación de la secuencia de aleatorización (sesgo de selección)	Riesgo bajo	El estudio incluyó la aleatorización adaptativa covariable que se realizó mediante un programa informático para la asignación óptima de pacientes a grupos de ejercicio en tierra y de Ai Chi [covariables: edad, sexo y estadios de la enfermedad de Parkinson (según la escala de Hoehn y Yahr).
Ocultamiento de la asignación aleatoria (sesgo de selección)	Riesgo alto	No hay enmascaramiento al ser un (Open, Clinical Trial).
Enmascaramiento de los participantes y el personal	Riesgo alto	No se realizan mecanismos de enmascaramiento al ser un (Open, Clinical Trial).
Enmascaramiento al evaluar el resultado (sesgo de detección)	Riesgo alto	No reportan mecanismos de enmascaramiento para la evaluación de resultados, teniendo en cuenta que es un (Open, Clinical Trial).
Datos de resultados incompletos (sesgo de pérdidas)	Riesgo bajo	Este estudio no presentó pérdidas después de la aleatorización de los participantes a los grupos.
Sesgo de reporte	Riesgo bajo	El protocolo de intervención está descrito para los grupos control y experimental. Los resultados de las variables medidas fueron reportados teniendo en cuenta la línea de base y los resultados postintervención.
Otros sesgos	Riesgo bajo	No fueron identificados

Pérez de la Cruz 2018 (23)

Métodos	<p>Tipo de estudio: Estudio piloto; ensayo controlado aleatorizado.</p> <p>Método de asignación de intervención: Asignación al azar estratificados, mediante el uso de software (Microsoft Excel).</p> <p>Pérdidas en el seguimiento: Ninguno de los grupos tuvo pérdidas durante las intervenciones.</p>
Participantes	Localización: Toledo y Madrid, España

	<p>Marco de tiempo: No declarado.</p> <p>Participantes: 29 participantes con enfermedad de Parkinson, con etapas 1 a 3 de Hoehn & Yahr.</p> <p>Criterios de inclusión:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Individuos diagnosticados con EP en estadios 1 a 3 (escala de Hoehn y Yahr). ● Mayores de 40 años ● Fase de inactividad (no medicados) ● Tener un Mini Examen del Estado Mental (MMSE) con puntuación de 24 o superior. <p>Criterios de exclusión:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Presentar lesiones articulares y/o musculares en miembros inferiores que afecten la marcha independiente. <p>Características de la población:</p> <p>En el grupo experimental (Ai Chi) participaron 5 hombres y 9 mujeres y en el grupo control (ejercicios en tierra) 7 hombres y 8 mujeres; el promedio de edad grupo experimental (Ai Chi) fue 65.87 ± 7.090 años y para el grupo control (ejercicios en tierra) 66.44 ± 5.726 años.</p>
<p>Intervención</p>	<p>Grupo intervención:</p> <p>Recibió 22 sesiones dos veces por semana, durante un período de 11 semanas, realizaron posturas de la técnica de Ai Chi.</p> <p>Grupo control</p> <p>Recibió 22 sesiones dos veces por semana, durante un período de 11 semanas. Consistió en sesiones de ejercicios en tierra para la marcha, la movilidad del tronco y ejercicios de las extremidades superiores e inferiores. Además de entrenamiento de fuerza y ejercicio aeróbico, tanto individuales como en grupo.</p>
<p>Resultados</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● The Visual Analog Scale for pain (VAS) Grupo experimental: medida basal 5.5 (± 1.6), postintervención 4.1 (± 1.3) y Post-2 4.0 (± 0.9). Grupo control: medida basal 5.7 (± 1.3), postintervención 5.3 (± 1.2) y Post-2 5.5. (± 1.5). ● Five Times Sit-to-Stand (FTSTS) Grupo experimental: medida basal 17.8 (± 5.4), postintervención 16.2 (± 5.5) y Post-2 14.3 (± 3.2). Grupo control: medida basal 18.3 (± 5.7), postintervención 18.1 (± 4.8) y Post-2 18.0. (± 4.1).

	<ul style="list-style-type: none"> • Timed Up and Go (TUG) Grupo experimental: medida basal 11.3 (± 2.9), postintervención 9.3 (± 6.4) y Post-2 8.8 (± 2.4). Grupo control: medida basal 11.2 (± 2.5), postintervención 11.4 (± 2.2) y Post-2 11.4. (± 2.7). • Parkinson's disease quality of life questionnaire- 39 items, (PDQ-39, Dominio Movilidad): Grupo experimental: medida basal 1.09 (± 1.0), postintervención 1.09 (± 1.0) y Post-2 1.09 (± 1.0). Grupo control: medida basal 1.31 (± 0.9), postintervención 1.29 (± 0.9) y Post-2 1.29 (± 0.9). • Parkinson's disease quality of life questionnaire- 39 items, (PDQ-39, Dominio Emocional): Grupo experimental: medida basal 1.07 (± 0.7), postintervención 1.07 (± 0.7) y Post-2 1.07 (± 0.7). Grupo control: medida basal 1.26 (± 0.6), postintervención 1.23 (± 0.6) y Post-2 1.23 (± 0.6). • Parkinson's disease quality of life questionnaire- 39 items, (PDQ-39, Dominio Deterioro Cognitivo): Grupo experimental: medida basal 0.87 (± 0.7), postintervención 0.87 (± 0.7) y Post-2 0.87 (± 0.7). Grupo control: medida basal 0.95 (± 0.5), postintervención 0.93 (± 0.5) y Post-2 0.90 (± 0.5). • Parkinson's disease quality of life questionnaire- 39 items, (PDQ-39, Dominio Malestar Corporal): Grupo experimental: medida basal 1.27 (± 0.7), postintervención 1.27 (± 0.7) y Post-2 1.27 (± 0.7). Grupo control: medida basal 1.33 (± 0.5), postintervención 1.29 (± 0.4) y Post-2 1.24 (± 0.4). • Parkinson's disease quality of life questionnaire- 39 items, (PDQ-39, Dominio Actividades de la Vida Diaria): Grupo experimental: medida basal 6.8 (± 6.4), postintervención 7.7 (± 5.6) y Post-2 7.8 (± 5.2). Grupo control: medida basal 4.2 (± 3.1), postintervención 4.2 (± 3.0) y Post-2 4.2 (± 3.0). • Parkinson's disease quality of life questionnaire- 39 items, (PDQ-39, Dominio Estigma): Grupo experimental: medida basal 1.55 (± 0.4), postintervención 1.55 (± 0.4) y Post-2 1.55 (± 0.4). Grupo control: medida basal 1.73 (± 0.4), postintervención 1.70 (± 0.4) y Post-2 1.73 (± 0.4). • Parkinson's disease quality of life questionnaire- 39 items, (PDQ-39, Dominio Apoyo Social): Grupo experimental: medida basal 3.43 (± 0.4), postintervención 3.43 (± 0.4) y Post-2 3.29 (± 0.4). Grupo control: medida basal 3.35 (± 0.3), postintervención 3.33 (± 0.3) y Post-2 3.31 (± 0.3). • Parkinson's disease quality of life questionnaire- 39 items, (PDQ-39, Dominio Comunicación): Grupo experimental: medida basal 1.07 (± 0.7), postintervención 1.07 (± 0.7) y Post-2 1.27 (± 0.7). Grupo control: medida basal 1.26 (± 0.6), postintervención 1.23 (± 0.6) y Post-2 1.24 (± 0.4). 	
Sesgos	Juicio de los autores	Soporte

Generación de la secuencia de aleatorización (sesgo de selección)	Riesgo bajo	Realizaron asignación al azar estratificada donde los participantes se clasificaron según el estadio de Hoehn & Yahr, y los que estaban en los estadios 1 a 3 de Hoehn & Yahr se asignaron al azar al grupo experimental o control mediante el uso de (Microsoft Excel 2013: Microsoft Corp. Redmond WA).
Ocultamiento de la asignación aleatoria (sesgo de selección)	Riesgo alto	No se informan los mecanismos de ocultamiento para la asignación aleatoria.
Enmascaramiento de los participantes y el personal	Riesgo no claro	En este estudio los participantes recibieron una evaluación inicial en tierra realizada por un fisioterapeuta externo que no participó en el estudio, pero no informan el mecanismo de enmascaramiento para este proceso. La intervención fue realizada por un fisioterapeuta experto entrenado en Ai Chi clínico que no participó en el estudio.
Enmascaramiento al evaluar el resultado (sesgo de detección)	Riesgo alto	En este estudio el evaluador no estaba enmascarado y esto pudo haber sesgado las evaluaciones.
Datos de resultados incompletos (sesgo de pérdidas)	Riesgo bajo	El estudio no informó sobre pérdidas en el seguimiento.
Sesgo de reporte	Riesgo bajo	Realizan una descripción del protocolo de ejercicios para el grupo de ejercicio en tierra y el grupo de Ai Chi. Los resultados de las medidas de desenlace fueron reportados.
Otros sesgos	Riesgo bajo	No fueron identificados.

Pérez de la Cruz 2017 (85)

Métodos	<p>Tipo de estudio: Ensayo clínico controlado aleatorizado.</p> <p>Método de asignación de intervención: Mediante aleatorización estratificada controlando la etapa de Hoehn & Yahr y empleando software Excel.</p> <p>Grupos: Grupo experimental (Ai Chi) y grupo control (ejercicios en tierra).</p> <p>Pérdidas en el seguimiento: No declararon pérdidas durante las intervenciones.</p>
Participantes	<p>Localización: Departamento de Enfermería, Fisioterapia y Medicina, Universidad de Almería, Almería, España.</p> <p>Marco de tiempo: No declarado.</p>

	<p>Participantes: 30 participantes con enfermedad de Parkinson, con etapas 1 a 3 de la escala Hoehn & Yahr.</p> <p>Criterios de inclusión:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Individuos diagnosticados con enfermedad de Parkinson en estadios 1 a 3 (escala de Hoehn y Yahr) ● Fase OFF de medicación (en ausencia de los efectos de la medicación). ● Mayores de 40 años. ● Recibir terapia dopaminérgica estable durante las cuatro semanas anteriores. ● Puntuación mayor o igual a 24 en la Mini-Escala de Examen del Estado Mental. <p>Criterios de exclusión:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Presencia de lesiones articulares y/o musculares en miembros inferiores que afecten la marcha independiente. <p>Características de la población:</p> <p>De los 30 participantes con Enfermedad de Parkinson 13 sujetos eran hombres y 16 mujeres; el promedio de edad grupo experimental fue 66.80 ± 5.267 años y para el grupo control 67.53 ± 9.89 años.</p>
<p>Intervención</p>	<p>Grupo intervención: La intervención fue realizada con posturas de Ai Chi clínico. Este grupo realizó 20 sesiones dos veces por semana, durante un periodo de 10 semanas con una duración de 45 minutos por sesión.</p> <p>Grupo control: Consistió en sesiones de entrenamiento con ejercicios en tierra, supervisadas y realizadas en gimnasios de asociaciones de Parkinson. Este grupo recibió 20 sesiones dos veces por semana en total, durante un período de 10 semanas con una duración por sesión de 45 minutos.</p>
<p>Resultados</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● The Visual Analog Scale for pain (VAS): Grupo experimental: medida basal 5.5 (± 1.8), postintervención (I) 4.1 (± 1.3) y postintervención (II) 4.0 (± 0.8). Grupo control: medida basal 5.8 (± 1.2), postintervención (I) 5.3 (± 1.0) y postintervención (II) 5.5. (± 1.2). ● Berg Balance Scale, (BBS): Grupo experimental: medida basal 40.0 (± 9.6), postintervención (I) 44.1 (± 7.5) y postintervención (II) 47.9 (± 4.8). Grupo control: medida basal 39.4 (± 8.8), postintervención (I) 39.4 (± 8.8) y postintervención (II) 39.4 (± 8.8). ● Five Times Sit-to-Stand (FTSTS): Grupo experimental: medida basal 17.7 (± 5.9), postintervención (I) 16.0 (± 5.8) y postintervención (II) 14.1 (± 3.7). Grupo

	<p>control: medida basal 18.3 (\pm 5.1), postintervención (I) 18.2 (\pm4.5) y postintervención (II) 18.0. (\pm4.3).</p> <ul style="list-style-type: none"> • Timed Up and Go (TUG) Grupo experimental: medida basal 11.6 (\pm2.8), postintervención (I) 9.1 (\pm 3.3) y postintervención (II) 8.8 (\pm2.5). Grupo control: medida basal 11.5 (\pm 2.7), postintervención (I) 11.5 (\pm2.6) y postintervención (II) 11.5 (\pm2.7). • Unified Parkinson's Disease Rating Scale, Section regarding activities of daily living (UPDRS II): Grupo experimental: medida basal 13.33 (\pm6.1), postintervención (I) 13.33 (\pm6.1) y postintervención (II) 13.33 (\pm6.1). Grupo control: medida basal 13.20 (\pm5.8), postintervención (I) 13.07 (\pm5.7) y postintervención (II) 13.07 (\pm5.7). 	
Sesgos	Juicio de los autores	Soporte
Generación de la secuencia de aleatorización (sesgo de selección)	Riesgo bajo	El estudio incluyó un proceso de aleatorización estratificada controlando la etapa Hoehn & Yahr y empleando (Microsoft Excel 2013: Microsoft corp. redmond Wa).
Ocultamiento de la asignación aleatoria (sesgo de selección)	Riesgo no claro	No se describió el método para ocultar la asignación aleatoria grupos
Enmascaramiento de los participantes y el personal	Riesgo no claro	La intervención fue realizada por un fisioterapeuta enmascarado. Referente a los participantes no se describió si estos fueron enmascarados.
Enmascaramiento al evaluar el resultado (sesgo de detección)	Riesgo bajo	El fisioterapeuta que evaluó a los pacientes era externo al estudio y enmascarado a la intervención recibida por los participantes del estudio.
Datos de resultados incompletos (sesgo de pérdidas)	Riesgo bajo	El estudio informó que no presentó pérdidas en el seguimiento, además todas las variables que se evaluaron en la línea de base fueron detalladas en los resultados.
Sesgo de reporte	Riesgo alto	Presentan un valor estadístico perdido referente al total de participantes en la investigación debido a que en la caracterización sociodemográfica reportan 16 mujeres y 13 hombres que suman 29 sujetos de los 30 reportados.
Otros sesgos	Riesgo bajo	Ninguno fue identificado

Volpe 2017 (82)

Métodos	Tipo de estudio: Estudio piloto; ensayo clínico controlado aleatorizado.
----------------	---

	<p>Método de asignación de intervención: Secuencia de aleatorización generada por computadora y sobres opacos a cargo de un investigador independiente.</p> <p>Grupos: Grupo experimental (Fisioterapia basada en medio acuático) y grupo control (Fisioterapia en tierra).</p> <p>Pérdidas en el seguimiento: salieron 6 participantes; 2 del Grupo experimental por razones de salud y 4 del grupo control de los cuales 1 por cambio en su terapia farmacológica y 3 por problemas familiares.</p>
<p>Participantes</p>	<p>Localización: Departamento de Medicina Física y Rehabilitación, Casa di Cura “Villa Margherita”, Vicenza, Italia.</p> <p>Marco de tiempo: No declarado.</p> <p>Participantes: 30 participantes con enfermedad de Parkinson idiopática.</p> <p>Criterios de inclusión:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Estar diagnosticado con enfermedad de Parkinson idiopático, con clasificación Hoehn y Yahr (estadio ≤ 3) ● Mini Examen del Estado Mental (MMSE) puntuación > 24 ● Flexión (en el plano sagital) de la columna toracolumbar con una resolución casi completa en decúbito supino, y / o flexión lateral (en el plano coronal) que podría aliviarse casi por completo con la movilización pasiva o el decúbito supino. ● Capacidad para asistir a fisioterapia. <p>Criterios de exclusión:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Sujetos con deformidades posturales (espondilitis anquilosante, fracturas vertebrales, escoliosis idiopática o degenerativa). ● Usuarios con depresión. ● Sujetos sometidos a estimulación cerebral profunda. ● En caso de presentar comorbilidades graves (enfermedades cardíacas, pulmonares u ortopédicas) o incontinencia urinaria. <p>Características de la población:</p>

	En el grupo experimental participaron 9 hombres y 6 mujeres y en el grupo control 10 hombres y 5 mujeres; el promedio de edad grupo experimental fue 70.6 ± 7.8 (59-84) años y para el grupo control 70.1 ± 7.8 años (51-82).	
Intervención	<p>Grupo intervención: desarrollado en una piscina terapéutica con orientación por parte de fisioterapeutas e incluyeron ejercicios orientados a deformidades posturales. Con sesiones de 60 minutos de duración, 5 veces por semana, durante un periodo de 8 semanas.</p> <p>Grupo control: orientado por fisioterapeutas, consistió en ejercicios diseñados para las deformidades posturales similares a los utilizados en el programa de Terapia Acuática. Cada sesión consistió en 60 minutos con la misma intensidad a la semana que el grupo experimental.</p>	
Resultados	<ul style="list-style-type: none"> • Unified Parkinson's Disease Rating Scale, (UPDRS III): Grupo experimental: medida basal 40.9 ± 6.7, postintervención (I) $34.8 (\pm 5.6)$ y postintervención (II) $37.2 (\pm 6.1)$. Grupo control: medida basal $40.2 (\pm 11.1)$, postintervención (I) $33.4 (\pm 12.8)$ y postintervención (II) $35.2 (\pm 11.3)$. • Berg Balance Scale, (BBS): Grupo experimental: medida basal $46.7 (\pm 6.6)$, postintervención (I) $50.2 (\pm 4.6)$ y postintervención (II) $48.8 (\pm 5.1)$. Grupo control: medida basal $42.3 (\pm 8.5)$, postintervención (I) $49.2 (\pm 5.1)$ y postintervención (II) $44.6 (\pm 6.9)$. • Activities-specific Balance Confidence, (ABC): Grupo experimental: medida basal $62 (\pm 18.4)$, postintervención (I) $70.1 (\pm 19.7)$ y postintervención (II) $68 (\pm 19.3)$. Grupo control: medida basal $71.1 (\pm 18.7)$, postintervención (I) $73.5 (\pm 20.4)$ y postintervención (II) $69.3 (\pm 25.4)$. • Timed Up and Go, (TUG): Grupo experimental: medida basal $12.9 (\pm 2.1)$, postintervención (I) $11.5 (\pm 2)$ y postintervención (II) $12 (\pm 2.4)$. Grupo control: medida basal $14.8 (\pm 8.4)$, postintervención (I) $11.6 (\pm 2.3)$ y postintervención (II) $12 (\pm 2.4)$. • Fall Efficacy Scale, (FES): Grupo experimental: medida basal $8.3 (\pm 5.5)$, postintervención (I) $6 (\pm 4.6)$ y postintervención (II) $7.6 (\pm 6.5)$. Grupo control: medida basal $11 (\pm 7.5)$, postintervención (I) $9.7 (\pm 7.6)$ y postintervención (II) $11.4 (\pm 8.1)$. • Parkinson's disease quality of life questionnaire- 39 items, (PDQ-39): Grupo experimental: medida basal $49.1 (\pm 20.3)$, postintervención (I) $39.5 (\pm 18.9)$ y postintervención (II) $38.1 (\pm 20.7)$. Grupo control: medida basal $50.8 (\pm 20.8)$, postintervención (I) $46.6 (\pm 20.7)$ y postintervención (II) $61 (\pm 19.6)$. 	
Sesgos	Juicio de los autores	Soporte

Generación de la secuencia de aleatorización (sesgo de selección)	Riesgo bajo	El estudio incluyó un proceso de aleatorización a partir de una lista generada por computadora de números aleatorios binarios.
Ocultamiento de la asignación aleatoria (sesgo de selección)	Riesgo bajo	La secuencia de asignación se ocultó y fue revelada por una persona que no participó en el proceso de inscripción.
Enmascaramiento de los participantes y el personal	Riesgo no claro	No se describió si hubo o no enmascaramiento del personal en el estudio.
Enmascaramiento al evaluar el resultado (sesgo de detección)	Riesgo no claro	No se describió el enmascaramiento del evaluador de las medidas de desenlace.
Datos de resultados incompletos (sesgo de pérdidas)	Riesgo bajo	Todas las medidas de desenlace fueron descritas referentes a la preintervención y a la postintervención. No se reportaron pérdidas durante el seguimiento.
Sesgo de reporte	Riesgo no claro	Describen de manera general los tipos de ejercicios aplicados para el grupo control y experimental que fueron ajustados a las directrices de la Real Sociedad Holandesa de Terapia Física (KNGF).
Otros sesgos	Riesgo bajo	Ninguno fue identificado

Volpe 2014 (86)

Métodos	<p>Tipo de estudio: Ensayo controlado aleatorizado.</p> <p>Método de asignación de intervención: lista generada por computadora de números aleatorios binarios.</p> <p>Grupos: grupo de tratamiento (grupo experimental), que se sometió a hidroterapia; y el grupo de control, que se sometió a una rehabilitación estándar en tierra.</p> <p>Pérdidas en el seguimiento: No declararon pérdidas durante las intervenciones.</p>
Participantes	<p>Localización: Departamento de Rehabilitación de la Enfermedad de Parkinson, Hospital "Moriggia-Pelascini", Gravedona de Uniti, Italia.</p> <p>Marco de tiempo: entre enero y junio de 2013.</p> <p>Participantes: 34 participantes con enfermedad de Parkinson, con clasificación Hoehn y Yahr (estadio 2.5 y 3).</p> <p>Criterios de inclusión:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Estar diagnosticado con enfermedad de Parkinson, idiopático, con clasificación Hoehn y Yahr (estadio 2.5 y 3) ● Que tenga marcha independiente

	<ul style="list-style-type: none"> ● Antecedente de al menos dos caídas en el último año ● Puntuación ≥ 25 en el Mini-Examen del Estado Mental ● No tener comorbilidad relevante o disfunciones vestibulares/visuales, que limiten la locomoción o el balance ● Tener terapia dopaminérgica estable en las últimas cuatro semanas. <p>Criterios de exclusión:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Antecedentes de cirugía de estimulación cerebral profunda ● Otras condiciones que limitan la hidroterapia (por ejemplo, enfermedad cardiopulmonar). <p>Características de la población:</p> <p>El promedio de edad del grupo experimental fue 68 ± 7 años y para el grupo control 66 ± 8 años.</p>
Intervención	<p>Grupo intervención: Recibió un programa de hidroterapia basado en entrenamiento del balance con perturbaciones, durante 60 minutos de tratamiento, cinco veces por semana por dos meses.</p> <p>Grupo control: recibió tratamiento tradicional en tierra con ejercicios para el balance, centrados en el entrenamiento basado en perturbaciones, durante 60 minutos de tratamiento, cinco veces por semana por dos meses.</p>
Resultados	<ul style="list-style-type: none"> ● Unified Parkinson 's Disease Rating Scale, section regarding activities of daily living (UPDRS II): Grupo experimental: medida basal 20.2 (± 7.5), postintervención 15.9 (± 6.3). Grupo control: medida basal 19.6 (± 6.9), postintervención 14.5 (± 6.4). ● Unified Parkinson 's Disease Rating Scale, section regarding motor performance (UPDRS III): Grupo experimental: medida basal 41.9 (± 7.4), postintervención 33.6 (± 8.0). Grupo control: medida basal 39.2 (± 14.3), postintervención 30.8 (± 13.8). ● Berg Balance Scale, (BBS): Grupo experimental: medida basal 41.3 (± 5.9), postintervención 51.2 (± 3.1). Grupo control: medida basal 43.9 (± 6.1), postintervención 49.9 (± 4.8). ● Timed Up and Go test, (TUG): Grupo experimental: medida basal 13.1 (± 3.8), postintervención 11.0 (± 2.0). Grupo control: medida basal 12.8 (± 3.0), postintervención 11.6 (± 2.9). ● Activities-specific Balance Confidence, (ABC): Grupo experimental: medida basal 53.4 (± 15.8), postintervención 70.2 (± 15.1). Grupo control: medida basal 56.4 (± 13.4), postintervención 60.6 (± 13.9).

	<ul style="list-style-type: none"> • Fall Efficacy Scale, (FES): Grupo experimental: medida basal 11.9 (± 6.5), postintervención 6.0 (± 4.2). Grupo control: medida basal 11.8 (± 6.2), postintervención 9.8 (± 5.6). • Parkinson's disease quality of life questionnaire- 39 items, (PDQ-39): Grupo experimental: medida basal 60.3 (± 19.9), postintervención 41.9 (± 20.9). Grupo control: medida basal 64.4 (± 28.6), postintervención 56.4 (± 26.8). 	
Sesgos	Juicio de los autores	Soporte
Generación de la secuencia de aleatorización (sesgo de selección)	Riesgo bajo	La secuencia de aleatorización se creó utilizando tablas de números aleatorios generadas por computadora.
Ocultamiento de la asignación aleatoria (sesgo de selección)	Riesgo bajo	La secuencia de aleatorización se creó con una asignación de participantes 1:1 por un investigador independiente.
Enmascaramiento de los participantes y el personal	Riesgo bajo	Se utilizaron sobres opacos para ocultar la asignación.
Enmascaramiento al evaluar el resultado (sesgo de detección)	Riesgo bajo	Los evaluadores entrenados que estaban enmascarados a la asignación de los grupos, realizaron todas las evaluaciones.
Datos de resultados incompletos (sesgo de pérdidas)	Riesgo bajo	Este estudio informó sobre las pérdidas que se presentaron en ambos grupos después de la aleatorización. Los datos que faltan en la descripción sociodemográfica por género no afectan las medidas de desenlace que fueron objeto de estudio.
Sesgo de reporte	Riesgo bajo	El estudio describe los tipos de ejercicios aplicados para ambos grupos. Cita: "para obtener más información, consulte el material complementario disponible en línea".
Otros sesgos	Riesgo bajo	No fueron identificados

Vivas 2011 (87)

Métodos	<p>Tipo de estudio: Ensayo piloto aleatorizado, controlado y de etiqueta abierta.</p> <p>Método de asignación de intervención: Los participantes fueron asignados al azar a un grupo control y un grupo experimental.</p> <p>Grupos: Grupo experimental (Terapia Acuática) y grupo control (ejercicios en tierra).</p> <p>Pérdidas en el seguimiento: salió un participante del grupo experimental por influenza.</p>
Participantes	Localización: Asociación de Enfermedad de Parkinson de Ferrol, Galicia (España).

	<p>Marco de tiempo: No declarado.</p> <p>Participantes: 12 participantes con enfermedad de Parkinson en etapas 2 o 3 de la escala Hoen & Yahr.</p> <p>Criterios de inclusión:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● No presentar demencia (puntuación del Mini-Examen del Estado Mental ≥ 24). ● Capacidad para seguir un esquema de medicación estable. ● Estar en las etapas 2 o 3 de la enfermedad de Parkinson según la Escala de Hoehn y Yahr. ● Encontrarse en la fase OFF de medicación (en ausencia del efecto de la medicación). ● No presentar demencia (puntuación del Mini-Examen del Estado Mental ≥ 24). <p>Criterios de exclusión:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● No realizar marcha independiente. ● Haber sido sometidos a tratamiento quirúrgico para la EP. <p>Características de la población:</p> <p>En el grupo experimental participaron 3 hombres y 3 mujeres y en el grupo control 4 hombres y 2 mujeres; el promedio de edad grupo experimental fue 65.67 ± 3.67 años y para el grupo control 68.33 ± 6.92 años.</p>
Intervención	<p>Grupo intervención: Recibió un programa de ejercicios individualizados en medio acuático, enfocados en la estabilidad postural, mantener la posición corporal, transferirse y cambiar de posición corporal, durante sesiones de 45 minutos, dos veces por semana, durante 4 semanas.</p> <p>Grupo control: Recibió un programa de ejercicios individualizado en tierra, enfocados en la estabilidad postural, mantener la posición corporal, transferirse y cambiar de posición corporal, durante sesiones de 45 minutos, dos veces por semana, durante 4 semanas.</p>
Resultados	<ul style="list-style-type: none"> ● Unified Parkinson 's Disease Rating Scale (UPDRS II): Grupo experimental: medida basal 45.80 (± 10.38), postintervención (I) 32.20 (± 5.85) y postintervención (II) 39.80 (± 6.14). Grupo control: medida basal 36.33 (± 14.71), postintervención (I) 32.67 (± 11.18) y postintervención (II) 34.83 (± 8.18). ● Functional reach distance, (FRT): medida basal 0.27 (± 0.09), postintervención (I) 0.32 (± 0.06) y postintervención (II) 0.29 (± 0.06)

	<ul style="list-style-type: none"> Berg Balance Scale, (BBS): Grupo experimental: medida basal 46.80 (± 2.39), postintervención (I) 53.60 (± 1.67) y postintervención (II) 51.00 (± 0.71). Grupo control: medida basal 49.67 (± 7.20), postintervención (I) 51.83 (± 6.11) y postintervención (II) 51.50 (± 6.22). Timed Up and Go test, (TUG): medida basal 16.87 (± 5.22), postintervención (I) 15.21 (± 3.20) y postintervención (II) 16.28 (± 3.47). 	
Sesgos	Juicio de los autores	Soporte
Generación de la secuencia de aleatorización (sesgo de selección)	Riesgo claro no	Los participantes fueron asignados al azar a una terapia basada en tierra (grupo de control) o una terapia basada en agua (grupo experimental), pero no describieron qué método de aleatorización utilizaron.
Ocultamiento de la asignación aleatoria (sesgo de selección)	Riesgo claro no	No se describe qué método de ocultamiento utilizaron para la asignación aleatoria.
Enmascaramiento de los participantes y el personal	Riesgo claro no	No se informan los mecanismos de enmascaramiento para los participantes y el personal involucrados en el estudio.
Enmascaramiento al evaluar el resultado (sesgo de detección)	Riesgo claro no	No se informan los mecanismos de enmascaramiento para la evaluación de resultados.
Datos de resultados incompletos (sesgo de pérdidas)	Riesgo bajo	Se describe la pérdida y el motivo por el cual un participante interrumpió su participación del grupo experimental.
Sesgo de reporte	Riesgo claro no	Aunque el protocolo de intervención fue publicado con detalle incluyendo pictogramas que facilitan la comprensión de los ejercicios aplicados a los grupos de ejercicio en tierra y en el medio acuático. No se describieron si los resultados en las variables como Functional reach distance (FRT) y en Timed Up and Go test (TUG) son del grupo control o experimental.
Otros sesgos	Riesgo alto	Aunque lo mencionan dentro de sus limitaciones el tamaño de muestra es pequeño.

Shahmohammadi 2017 (88)

Métodos	<p>Tipo de estudio: Ensayo clínico controlado aleatorizado de grupos paralelos.</p> <p>Método de asignación de intervención: Asignación aleatoria seleccionando sobre cerrado por el participante.</p>
----------------	--

	<p>Grupos: Grupo experimental (ejercicio en el agua) y grupo control (ejercicio convencional en tierra).</p> <p>Pérdidas en el seguimiento: salió 1 participante del grupo de ejercicio en tierra por citas médicas frecuentes.</p>
<p>Participantes</p>	<p>Localización: Universidad Azad de Khorasgan y el Centro de Investigación Musculoesquelética, Universidad de Ciencias Médicas de Isfahan, Irán.</p> <p>Marco de tiempo: No declarado.</p> <p>Participantes: 20 Participantes con enfermedad de Parkinson todos de género masculino (por motivos culturales) en etapas 2 o 3 de la escala Hoen & Yahr.</p> <p>Criterios de inclusión:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Participantes con medicación dopaminérgica (levodopa) • Participantes con patrón de marcha congelado (pero con marcha independiente). • Haber experimentado al menos una caída en los últimos 6 meses. • No presentar signos de demencia (puntuaciones de miniexamen mental superior a 24). • Participantes que hayan dado su consentimiento informado. <p>Criterios de exclusión:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Participantes con antecedentes de fracturas. • Cirugía ortopédica en el último año previo a la intervención. <p>Características de la población:</p> <p>En el grupo experimental participaron 10 hombres y en el grupo control 10 hombres; el promedio de edad grupo experimental fue 60.5 ± 5.44 años y para el grupo control 63.2 ± 4.94 años.</p>
<p>Intervención</p>	<p>Grupo intervención:</p> <p>Recibió un programa de ejercicios que incluyó trabajo de marcha con inmersión hasta la cintura, ejercicios que se desarrollaron bajo las directrices del Colegio Americano de Medicina Deportiva (ACSM) para el ejercicio físico de los ancianos con enfermedades crónicas, 3 veces por semana por un periodo de 8 semanas, para un total de 24 sesiones.</p> <p>Grupo control</p>

	<p>Recibió un programa de ejercicios en tierra, con ejercicios que se desarrollaron bajo las directrices del Colegio Americano de Medicina Deportiva (ACSM) para el ejercicio físico de los ancianos con enfermedades crónicas, 3 veces por semana por un periodo de 8 semanas, para un total de 24 sesiones.</p>	
Resultados	<ul style="list-style-type: none"> • Comparaciones para los parámetros de CoP (centro de gravedad) que caracterizan la estabilidad postural en grupos acuáticos y terrestres: • Rango de oscilación (mm) Grupo experimental: medida basal 45.77 (± 10.61), postintervención 67.12 (± 28). Grupo control: medida basal 46.24 (± 25.16), postintervención 58.69 (± 29.34). • Velocidad media (mm/s) Grupo experimental: medida basal 19.65 (± 4.99), postintervención 13.11 (± 1.6). Grupo control: medida basal 18.94 (± 4.73), postintervención 16.05 (± 3.03). • Área de balanceo (mm² / s) Grupo experimental: medida basal 12.98 (± 4.3), postintervención 24.09 (± 10.31). Grupo control: medida basal 21.37 (± 13.27), postintervención 19.06 (± 9.77). • Frecuencia media (Hz) Grupo experimental: medida basal 0.38 (± 0.09), postintervención 0.27 (± 0.11). Grupo control: medida basal 0.32 (± 0.07), postintervención 0.3 (± 0.85). • Parkinson's disease Quality of Life (PDQL): • Síntomas de Parkinson (rango 14 a 70) Grupo experimental: medida basal 44.9 (± 2.51), postintervención 53.8 (± 3.08). Grupo control: medida basal 43.7 (± 2.63), postintervención 46.6 (± 2.36). • Síntomas sistemáticos (rango 7-35) Grupo experimental: medida basal 22.3 (± 1.83), postintervención 27.2 (± 1.93). Grupo control: medida basal 21.1 (± 1.85), postintervención 23.4 (± 1.77). • Funcionamiento emocional (rango 7-35) Grupo experimental: medida basal 27.8 (± 1.4), postintervención 31.5 (± 1.58). Grupo control: medida basal 29.1 (± 1.6), postintervención 31.9 (± 2.02). • Funcionamiento social (rango 9 a 45) Grupo experimental: medida basal 24.9 (± 1.8), postintervención 27.9 (± 1.5). Grupo control: medida basal 23.9 (± 1.8), postintervención 26.1 (± 1.7). 	
Sesgos	Juicio de los autores	Soporte
Generación de la secuencia de aleatorización (sesgo de selección)	Riesgo no claro	Los participantes fueron asignados a uno de dos grupos: grupo de ejercicio en el agua y grupo de ejercicio en tierra mediante asignación aleatoria. No describen la manera en la que realizan la respectiva aleatorización.
Ocultamiento de la asignación aleatoria (sesgo de selección)	Riesgo bajo	La asignación aleatoria se determinó seleccionando un sobre sellado, por el participante, de una bolsa.

Enmascaramiento de los participantes y el personal	Riesgo alto	No fue un estudio enmascarado, ya que los participantes estaban al tanto de las intervenciones que recibieron.
Enmascaramiento al evaluar el resultado (sesgo de detección)	Riesgo no claro	No se describe el enmascaramiento que recibió el evaluador de las medidas de desenlace de interés.
Datos de resultados incompletos (sesgo de pérdidas)	Riesgo bajo	Explica la pérdida y el respectivo motivo por el cual un participante salió del grupo de ejercicio en tierra.
Sesgo de reporte	Riesgo bajo	Fue descrito de manera general el programa de ejercicios aplicados en ambos grupos de intervención.
Otros sesgos	Riesgo alto	Este estudio solo incluyó a hombres, por lo tanto, los resultados no se pueden generalizar a las mujeres.

8.3 ESTUDIOS EXCLUIDOS

De los estudios seleccionados para lectura de texto completo se excluyeron 22 artículos por no cumplir con los criterios de elegibilidad para la revisión sistemática y dos porque no fue posible su traducción del mandarín y el persa al español y debido a que la comunicación con los autores originales no fue posible (ver tabla 3 características de los estudios excluidos).

Tabla 3 CARACTERÍSTICAS ESTUDIOS EXCLUIDOS

AÑO	ESTUDIO	CAUSA DE EXCLUSIÓN	PAÍS
2021	Terrens (89)	Evaluaron otras medidas de desenlace	Australia
2018	Pérez de la Cruz (90)	Evaluaron otras medidas de desenlace	España
2018	Zhu (91)	Compararon dos intervenciones, ambas en medio acuático.	China
2017	Palamara (66)	El grupo experimental no utiliza Terapia Acuática sino una combinación entre el medio acuático y los ejercicios en tierra.	Italia
2017	Carroll (92)	Evaluaron otras medidas de desenlace	Irlanda

2017	Volpe (93)	Evaluaron otras medidas de desenlace	Italia
2017	Marinho-Buzelli (94)	No incluyeron personas con enfermedad de Parkinson	Canadá
2016	Ayán (95)	La intervención del grupo experimental combinó la Terapia Acuática con ejercicios en tierra.	España
2016	Pérez de la Cruz (96)	Baja calidad metodológica (no tuvo grupo control)	España
2015	Bento (97)	No incluyó a personas con enfermedad de Parkinson	Brasil
2014	Ayán (98)	Baja calidad metodológica	España
2013	Rodríguez (99)	Baja calidad metodológica (no tuvo grupo control)	España
2012	Ayán (100)	Baja calidad metodológica (no tuvo grupo control)	España
2013	Cancela (101)	Baja calidad metodológica	España
2017	Arrieta-Gómez (102)	Baja calidad metodológica	México
2013	Da Silva (103)	Evaluaron otras medidas de desenlace	Brasil
2019	Tonial (104)	Baja calidad metodológica	Brasil
2017	Guiotto (105)	Baja calidad metodológica	Italia
2012	Ayán (21)	Baja calidad metodológica	España
2013	Pompeu (26)	Baja calidad metodológica (no tuvo grupo control)	Brasil

2010	Andrade (106)	Baja calidad metodológica (no tuvo grupo control)	Brasil
2011	Sage (107)	No es un ensayo clínico controlado aleatorizado	Canadá
2017	Wang Y-Z (108)	No fue posible su traducción del mandarín al español	China
2012	Kargarfard (109)	No fue posible su traducción del persa al español	Irán

8.4 RIESGO DE SESGOS DE LOS ESTUDIOS INCLUIDOS:

A continuación, se presenta el riesgo de sesgo de los estudios incluidos para el cual se utilizó la herramienta Revman versión 5.4.1 de la colaboración Cochrane (79), en este caso utilizando 7 dominios (generación de la secuencia de aleatorización, ocultación de la asignación de los grupos, enmascaramiento de los participantes y/o el investigador, enmascaramiento al evaluar el resultado, manejo de los datos de resultados incompletos, notificación selectiva y los otros sesgos).

En este sentido, se encuentra que únicamente la investigación de Volpe 2014 (86) no presenta riesgo de sesgo, encontrando que 8 de los estudios incluidos muestran alto riesgo de sesgo por el puntaje negativo (rojo) en alguno de sus componentes, mientras que el estudio de Volpe 2017 (82) mostró un riesgo poco claro en los componentes de enmascaramiento de los participantes y/o el investigador, enmascaramiento al evaluar el resultado y en la notificación selectiva. Del mismo modo, Vivas (87) no presenta claridad en 5 de sus componentes y muestra un riesgo bajo para el sesgo de pérdidas. De otra parte, los estudios de Shahmohammadi (88), Terrens (78) y Silva (84) calificaron con un riesgo alto de sesgo en el componente de otros sesgos y se debe agregar que Pérez de la Cruz (23), Pérez de la Cruz (85), Kurt (22) y Clerici (83) mostraron al menos 5 componentes calificados en riesgo alto de sesgo.

Por otra parte, durante la revisión sistemática se produjo un sesgo, ya que no se pudo clasificar los resultados por género debido a que el estudio de Volpe 2014 (86) no mostró resultados discriminatorios en su caracterización sociodemográfica. Ver figuras 2 y 3.

Figura 2 Riesgo de sesgo: juicio de los autores acerca de cada riesgo de sesgo representado como porcentaje en todos los estudios incluidos

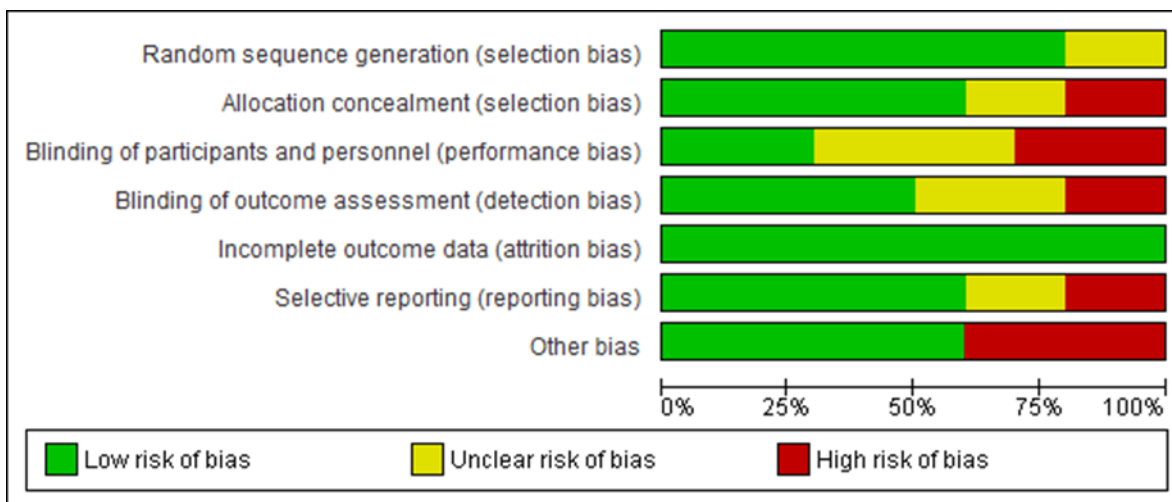


Tabla 4 Resumen de riesgo de sesgos: juicio de los autores acerca de cada riesgo de sesgo para cada estudio incluido

	Random sequence generation (selection bias)	Allocation concealment (selection bias)	Blinding of participants and personnel (performance bias)	Blinding of outcome assessment (detection bias)	Incomplete outcome data (attrition bias)	Selective reporting (reporting bias)	Other bias
Clerici 2019	+	+	-	+	+	+	+
Kurt 2018	+	-	-	-	+	+	+
Pérez de la Cruz 2017	+	?	?	+	+	-	+
Pérez de la Cruz 2018	+	-	?	-	+	+	+
Shahmohammadi 2017	?	+	-	?	+	+	-
Silva 2019	+	+	+	+	+	+	-
Terrens 2020	+	+	+	+	+	-	-
Vivas 2011	?	?	?	?	+	?	-
Volpe 2014	+	+	+	+	+	+	+
Volpe 2017	+	+	?	?	+	?	+

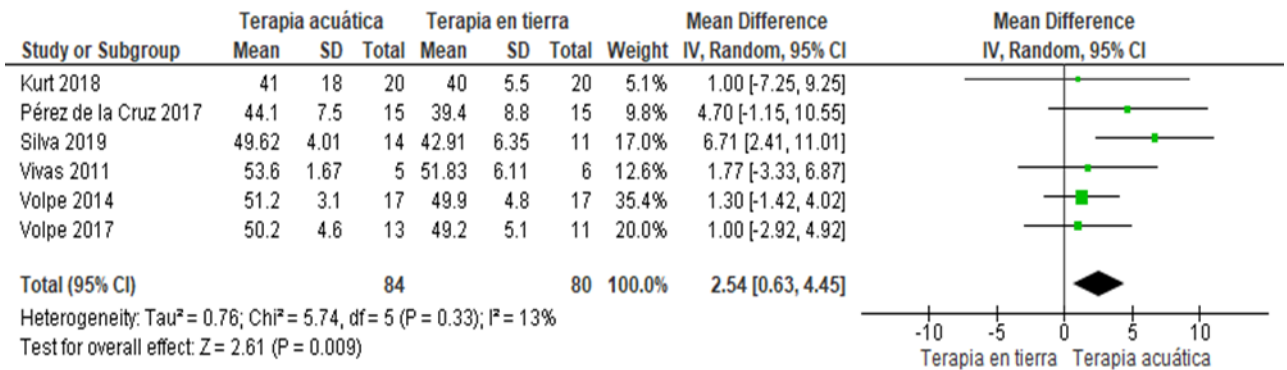
Resultados análisis cuantitativo:

Tabla 5 Resumen de los hallazgos

Resultados o Grupos	Estudios	Participantes	Métodos estadísticos	Efectos estimados
1.1 Balance global con BBS.	6	164	Diferencia de media (IV; aleatorio, 95% IC)	2.54 [0.63, 4.45]
1.2 Riesgo de caídas durante la marcha medido con TUG.	6	182	Diferencia de media (IV; aleatorio, 95% IC)	-1.04 [-1.98, -0.11]
1.3 Calidad de vida relacionada con la salud (CVRS)	3	98	Diferencia de promedios	-5.28 [-11.43, 0.88]

			(métodos de efectos fijos, 95% CI)	
1.4 Severidad de la enfermedad, sección (UPDRS II)	2	64	Diferencia de media (IV; aleatorio, 95% IC)	-1.66 [-5.54, 2.22]
1.5 Severidad de la enfermedad, sección (UPDRS III).	4	128	Diferencia de media (IV; aleatorio, 95% IC)	0.82 [-1.43, 3.08]
1.6 Severidad de la enfermedad, sección (UPDRS total).	2	41	Diferencia de media (IV; aleatorio, 95% IC)	-0.07 [-7.67, 7.53]

Figura 3 Resumen de la comparación: Balance global medido con BBS.

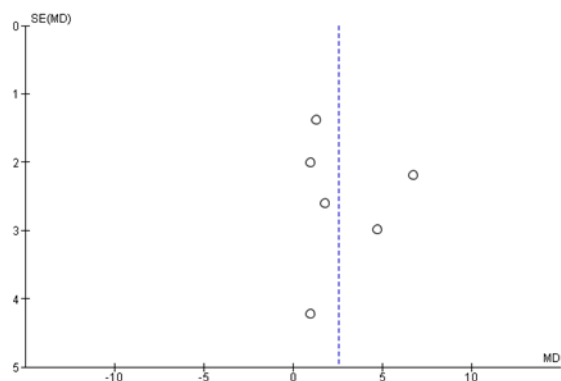


BBS: Berg Balance Scale

En la tabla 4 y en la figura 4 se muestra que con relación al tratamiento con terapia acuática en cuanto al balance global medido a través de BBS: 6 estudios aportaron datos frente a esta medida de desenlace [(110), (22,) (24), (85), (82), (86)]. Se encontró un aumento de 2.54 puntos a favor del grupo experimental (IC95% 0.63, 4.45) en este sentido, este meta-análisis mostró una baja heterogeneidad de los grupos incluidos en el análisis con un I² de 13%. Por tanto, debido a la homogeneidad se puede recomendar el uso de la TA para mejorar el balance en las personas con EP.

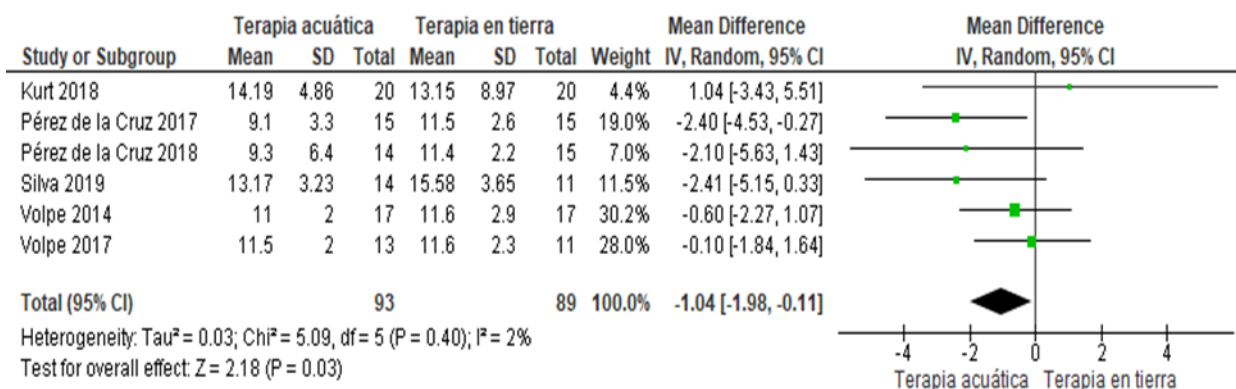
Con el fin de analizar si todos los estudios incluidos para este meta-análisis y descartar una sobreestimación del efecto, se realizó un proceso de verificación a través de la determinación del Funnel plot, donde se encontró poca dispersión con IC pequeños.

Figura 4 Funnel plot de comparación: Balance global medido con BBS.



Comparación entre la terapia acuática y la terapia en tierra para mejorar el balance medido con el BBS en personas con enfermedad de Parkinson. Funnel plot de Modelo de efectos aleatorios

Figura 5 Resumen de la comparación: Riesgo de caídas durante la marcha medido con TUG.

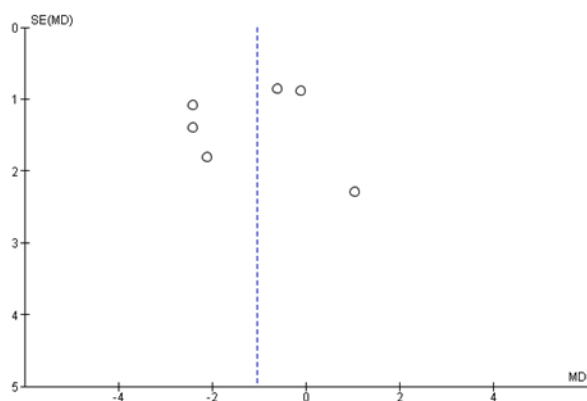


TUG: Timed Get Up and Go Test

En la tabla 4 y en la figura 6 se muestra que con relación al tratamiento con terapia acuática en cuanto al riesgo de caída durante la marcha con medida del balance dinámico a través del TUG, 6 estudios aportaron datos frente a esta medida de desenlace [(22), (82), (85), (86), (110), (111)], donde se encontró un aumento de 1.04 puntos con relación al grupo control (reducción del tiempo que toma la prueba) (IC95% -1.98, -0.11) con homogeneidad en los resultados según un I² del 2%.

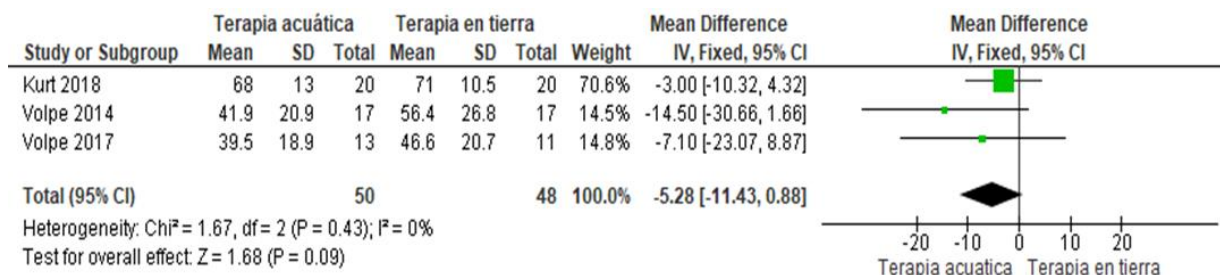
Igual que en el análisis anterior, con el fin de analizar si todos los estudios incluidos para el meta-análisis relacionado con reducción del tiempo para la realización de la prueba TUG y descartar una sobreestimación del efecto, se realizó un proceso de verificación a través de la determinación del Funnel plot, donde se encontró poca dispersión con IC pequeños

Figura 6 Funnel plot de comparación: Riesgo de caída durante la marcha medido con TUG.



Comparación entre la terapia acuática y la terapia en tierra para mejorar el balance medido con el TUG en personas con enfermedad de Parkinson. Funnel plot de Modelo de efectos aleatorios

Figura 7 Resumen de la comparación: Calidad de vida relacionado con la salud medida con (PDQ-39).



CVRS: Calidad de vida relacionada con la salud

En la tabla 4 y en la figura 8 se muestra que con relación al tratamiento con TA en cuanto a la CVRS medida a través del (PDQ-39): 3 estudios aportaron datos frente a este desenlace secundario (22,82,86). Se encontró mejoría en la percepción de calidad de vida con 5.28 puntos a favor del grupo experimental (IC95% -11.43, 0.88) con homogeneidad en los

resultados con un I^2 del 0%, y aunque hay una tendencia hacia la mejoría no hay una diferencia estadísticamente significativa entre los grupos.

Con relación a los desenlaces secundarios asociados a la gravedad y progresión de la EP medidos con la UPDRS se encontró que los estudios de Pérez de la Cruz (85) y Volpe (86) midieron la sección II UPDRS, así mismo Kurt (22), Pérez de la Cruz (85), Volpe (86), Terrens (78) y Volpe (85) evaluaron la sección III UPDRS y finalmente Pérez de la Cruz (85) y Vivas (87) evaluaron la UPDRS total. Obteniendo de manera general que en los resultados de cada una de las subcategorías y para la UPDRS total los grupos experimentales abordados con TA mejoraron después de las intervenciones, sin embargo, algunos de estos casos no fueron estadísticamente significativos entre los grupos intervenidos de terapia en tierra y TA, esto podría deberse a que la mayoría de los estudios incluidos tienen poblaciones muy bajas que oscilan entre 5 a 20 participantes.

8.4.1 Sesgo de selección:

La aleatorización realizada en los estudios utilizaba secuencias de aleatorización utilizando tablas de números aleatorios generadas por computadora permitiendo definir el sesgo como riesgo bajo para este dominio, excepto en los estudios de Vivas (87) y Shahmohammadi (89) que no describen la manera en la que realizaron la aleatorización siendo en este caso riesgo poco claro.

8.4.2 Sesgo de ocultamiento de la asignación aleatoria:

Estudios como los de Clerici (83), Shahmohammadi (89), Silva (84), Terrens (78), Volpe (87) y Volpe (86), contemplaron emplear un investigador independiente para la aleatorización y o hicieron que los participantes fueron asignados de manera oculta a través de sobres opacos, sellados y numerados por lo que se atribuye bajo riesgo de sesgo. Pérez de la Cruz (85) y Vivas (87) no reportaron los mecanismos de enmascaramiento para la evaluación de resultados, siendo un riesgo no. Kurt (22) y Pérez de la Cruz (23) no informan los mecanismos de ocultamiento para la asignación aleatoria siendo un riesgo alto de sesgo.

8.4.3 Enmascaramiento de los participantes:

Silva (84), Terrens (78) y Volpe (82) en uno de estos estudios se tuvo en cuenta tener que dentro del personal que conformó el equipo de investigación, los encargados de realizar las medidas de desenlace fueran distintos a los asignados a la intervención o usaron sobres opacos, lo que representa un riesgo bajo de sesgo. Para estudios como los de Clerici (83), Kurt (22) y Shahmohammadi (89) el riesgo es alto ya que los participantes estaban al tanto de las intervenciones que recibieron el uno de estos casos o no se ofreció información sobre el enmascaramiento de los evaluadores.

8.4.4 Sesgo de detección:

Para el sesgo de detección se evaluó el enmascaramiento de la evaluación de resultados, Clerici (83), reportó en su estudio que un neurólogo y un fisioterapeuta enmascarados realizaron la evaluación previa y posterior a la rehabilitación. Pérez de la Cruz (85) describió que el fisioterapeuta que evaluó a los pacientes era externo al estudio y enmascarado a la intervención recibida por los participantes del estudio. De igual manera Silva (84), detalla que el fisioterapeuta que realizó las evaluaciones era independiente al fisioterapeuta que realizó la aplicación del programa de intervención. Terrens (78), tuvo en cuenta desde la línea de base tener un evaluador enmascarado una semana antes del comienzo de la intervención y así mismo el evaluador enmascarado una semana después de la finalización de la intervención. En el estudio de Volpe (87) los evaluadores entrenados que estaban enmascarados a la asignación de los grupos, realizaron todas las evaluaciones, por lo que junto a los anteriores se define como riesgo bajo.

En el caso de los estudios de Shahmohammadi (89), Vivas (87) y Volpe (86) no describieron el tipo de enmascaramiento que recibió el evaluador de las medidas de desenlace, siendo un riesgo de sesgo no claro. Finalmente, para estudios como los de Kurt (22) y Pérez de la Cruz (23) el evaluador no estaba enmascarado por lo que se puede interpretar como un riesgo alto de sesgo.

8.4.5 Sesgo de atrición:

Para todos los estudios como lo son Clerici (83), Kurt (22), Pérez de la Cruz (23), Pérez de la Cruz (85), Shahmohammadi (89), Silva (84), Terrens (78), Vivas (8), Volpe (87) y Volpe (86), reportaron de manera general el programa de ejercicios aplicados en ambos grupos de intervención, siendo un riesgo bajo.

8.4.6 Sesgo de reporte selectivo de los datos:

Shahmohammadi (89), en su estudio solo incluyó a hombres, por lo tanto, los resultados no se pueden generalizar a las mujeres, por lo que se puede interpretar como un riesgo alto. En el caso del estudio de Silva (84), el grupo control mantuvo sus actividades ordinarias sin pasar por ningún programa de ejercicios y solo el grupo experimental estuvo durante la fase de activación de L-Dopa, por lo que se puede considerar un riesgo alto. El estudio de Terrens (78), en sus resultados presenta incoherencia en la información de la línea de base de acuerdo a sus desenlaces secundarios (UPDRS-III) y (BBS) y Vivas (88) presenta un tamaño de muestra pequeño, representando un riesgo alto.

8.5 DESENLACES PRIMARIOS Y SECUNDARIOS

Los desenlaces primarios de interés para esta revisión están asociados a las medidas correspondientes al balance en la EP, este componente involucra el balance global y el riesgo de caídas durante la marcha, los cuales fueron comparables entre 6 estudios analizados. A continuación, se describen las medidas de desenlace para cada uno de ellos; Kurt (22) establece como desenlaces primarios: la escala de balance de Berg (BBS), Timed Up and Go (TUG). Por su parte Pérez de la Cruz (23) emplea la escala de balance de Berg (BBS), Timed Up and Go (TUG). De igual manera Silva (84), emplea la escala de balance de Berg (BBS), Timed Up and Go (TUG).

De otra parte, los diferentes desenlaces secundarios, fueron tenidos en cuenta como en el caso de Kurt (22) quien utilizó el cuestionario de la calidad de vida en enfermedad de Parkinson (PDQ-39) y la escala unificada de la enfermedad de Parkinson (UPDRS), Pérez de la Cruz (23) también contempló la escala unificada de la enfermedad de Parkinson

(UPDRS) y no evaluó la CVRS. Finalmente, Silva (84) como desenlace secundario tuvo en cuenta la actividad motora medida a través de la escala unificada de la enfermedad de Parkinson (UPDRS).

Se realizó el metaanálisis de la escala unificada de la enfermedad de Parkinson UPDRS pero no se encontraron datos significativos entre los grupos de TA y terapia en tierra, por tanto, no se puede afirmar que la TA tenga impacto en el grado de compromiso de la enfermedad de Parkinson medido con la UPDRS, además gran parte de los estudios incluidos evaluaron algunas secciones como la UPDRS III que se relaciona con el componente motor, sin medir las otras subcategorías de la misma escala, lo que no genera una puntuación total de la UPDRS. Sólo los estudios de Pérez de la Cruz (85) y Vivas (87) evaluaron la UPDRS total, en los cuales no se encontraron cambios estadísticamente significativos de la comparación entre grupos (IC95% -7.67, 7.53).

8.6 CALIFICACIÓN DE LA EVIDENCIA

Con respecto a la calificación de la evidencia, esta fue realizada a través del sistema de calificación de recomendación, valoración, desarrollo y evaluación (GRADE) (81) para evaluar el riesgo de sesgo entre los ensayos clínicos que se emplearon para cada meta-análisis de esta revisión. En este sentido, al calificar la evidencia en los tres meta-análisis que contemplaron las diferentes comparaciones entre TA y terapia en tierra en desenlaces como el balance global, la disminución del riesgo de caídas durante la marcha y la calidad de vida relacionada con la salud en personas con Enfermedad de Parkinson, se obtuvo para Balance global medido con BBS (ver tabla 5) y CVRS medido con PDQ-39 (ver tabla 7) un nivel de evidencia moderado de confianza en la estimación del efecto con posibilidad de que el efecto real esté alejado del efecto estimado y para el riesgo de caídas durante la marcha medido con TUG un nivel de evidencia bajo lo que indica para ese desenlace que la confianza es limitada en la estimación del efecto. El efecto real puede estar lejos del estimado (ver tabla 6).

8.6.1 Análisis de la evidencia por desenlace:

Autor(es): Leal MJ, Pinzon MY, Medina CA.

Pregunta: La Terapia acuática para mejorar el Balance global con BBS comparado con terapia en tierra en Enfermedad de Parkinson

Bibliografía: Leal MJ. Terapia Acuática for Enfermedad de Parkinson. Base de Datos Cochrane de Revisiones Sistemáticas [Año], Problema [Problema].

Tabla 6 La terapia acuática para mejorar el balance global comparado con terapia en tierra en la enfermedad de Parkinson medido con BBS

Evaluación de certeza							Nº de pacientes		Efecto		Certeza	Importancia
Nº de estudios	Diseño de estudio	Riesgo de sesgo	Inconsistencia	Evidencia indirecta	Imprecisión	Otras consideraciones	La TA para mejorar el Balance global con BBS	Terapia en tierra	Relativo (95% CI)	Absoluto (95% CI)		

Balance global medido con BBS (evaluado con: BBS)

6	ensayos aleatorios	serio ^a	no es serio	no es serio	no es serio	ninguno	84	80	-	MD 2.54 más alto. (0.63 más alto. a 4.45 más alto.)	⊕⊕⊕○ Moderado	
---	--------------------	--------------------	-------------	-------------	-------------	---------	----	----	---	---	------------------	--

CI: Intervalo de confianza; **MD:** Diferencia media

8.6.1.1 Explicaciones

a. Debido al riesgo resultado del análisis

Autor(es): Leal MJ, Pinzón MY, Medina CA.

Pregunta: Terapia Acuática medida con TUG comparado con Terapia en tierra para Evitar Riesgo de caídas durante la marcha en Enfermedad de Parkinson

Bibliografía: Leal MJ. Terapia Acuática for Enfermedad de Parkinson. Base de Datos Cochrane de Revisiones Sistemáticas [Año], Problema [Problema].

Tabla 7 Terapia Acuática comparado con terapia en tierra para disminuir riesgo de caídas durante la marcha en enfermedad de Parkinson medida con TUG

Evaluación de certeza							Nº de pacientes		Efecto		Certeza	Importancia
Nº de estudios	Diseño de estudio	Riesgo de sesgo	Inconsistencia	Evidencia indirecta	Imprecisión	Otras consideraciones	T A medida con TUG	Terapia en tierra	Relativo (95% CI)	Absoluto (95% CI)		

Riesgo de caída durante la marcha medido con TUG

6	ensayos aleatorios	serio ^a	no es serio	no es serio	serio ^b	ninguno	93	89	-	MD 1.04 menor (1.98 menor a 0.11 menor)	⊕⊕○ ○ Baja	
---	--------------------	--------------------	-------------	-------------	--------------------	---------	----	----	---	---	------------------	--

CI: Intervalo de confianza; **MD:** Diferencia media. **Explicaciones** a. Debido al análisis del riesgo de sesgos b. Pocos pacientes

Autor(es): Leal MJ, Pinzón MY, Medina CA.

Pregunta: Terapia acuática medida con (PDQ-39) comparado con Terapia en Tierra para Calidad de vida relacionada con la salud Enfermedad de Parkinson

Bibliografía: Leal MJ. Terapia Acuática for Enfermedad de Parkinson. Base de Datos Cochrane de Revisiones Sistemáticas [Año], Problema [Problema].

Tabla 8 Terapia acuática medida comparado con terapia en tierra para CVRS en EP medida con (PDQ-39)

Evaluación de certeza							Nº de pacientes		Efecto		Certeza	Importancia
Nº de estudios	Diseño de estudio	Riesgo de sesgo	Inconsistencia	Evidencia indirecta	Imprecisión	Otras consideraciones	Terapia acuática medida con (PDQ-39)	Terapia en Tierra	Relativo (95% CI)	Absoluto (95% CI)		
Calidad de vida relacionado con la salud												
3	ensayos aleatorios	serio ^{a,b}	no es serio	no es serio	no es serio	ninguno	50	48	-	MD 5.28 menor (11.43 menor a 0.88 más alto.)	⊕⊕⊕○ Moderado	

CI: Intervalo de confianza; MD: Diferencia media

8.6.1.2 Explicaciones

a. b. el análisis muestra riesgo de sesgos

Tabla 9 Grados de recomendación de la Terapia Acuática para tratamiento del balance global en personas con EP

MEDIDA DE DESENLACE	NIVEL DE EVIDENCIA	GRADO DE RECOMENDACION
BALANCE GLOBAL		
Evaluación del balance global medido con BBS	Recomendación moderada a favor de la intervención ⊕⊕⊕○ Moderado	B

En la tabla 9 se muestra que con relación al balance global medido con BBS el grado de recomendación para la terapia acuática es B lo que corresponde a ser considerada como un tratamiento efectivo para la mejoría de este desenlace en las personas con enfermedad de Parkinson.

Tabla 10 Grados de recomendación de la Terapia Acuática para el riesgo de caídas durante la marcha en personas con EP

MEDIDA DE DESENLACE	NIVEL DE EVIDENCIA	GRADO DE RECOMENDACION
RIESGO DE CAÍDA DURANTE LA MARCHA		
Evaluación del riesgo de caídas durante la marcha medido con TUG	Recomendación débil a favor de la intervención ⊕⊕○○- BAJA	B

En la tabla 9 se muestra que con relación al riesgo de caídas durante la marcha el grado de recomendación para la terapia acuática es B lo que corresponde a ser considerada como un tratamiento efectivo para la mejoría de este desenlace en las personas con enfermedad de Parkinson.

Tabla 11 Grados de recomendación de la Terapia Acuática para CVRS en EP medida con (PDQ-39)

MEDIDA DE DESENLACE	NIVEL DE EVIDENCIA	GRADO DE RECOMENDACIÓN
CVRS		
Evaluación de Calidad de Vida Relacionada con la Salud (CVRS) medido con PDQ-39	Recomendación moderada a favor de la intervención ⊕⊕⊕○ Moderado	B

En la tabla 10 se muestra que con relación a la calidad de vida relacionada con la salud el grado de recomendación para la terapia acuática es B lo que corresponde a ser considerada como un tratamiento efectivo para la mejoría de este desenlace en las personas con enfermedad de Parkinson.

Basados en la calificación de grados de recomendación para estudios de tratamiento con análisis cuantitativo SIGN el grado de recomendación obtenido es grado B, dado que la evidencia obtenida se da a partir de ensayos clínicos en los cuales se puede aplicar los resultados a la población con EP que recibió tratamiento con TA y demuestran una gran consistencia entre ellos.

9 DISCUSIÓN

La Terapia Acuática en la actualidad ha ido creciendo como un enfoque de tratamiento terapéutico alternativo desde el ámbito de la neurorehabilitación para mejorar el balance en poblaciones con enfermedad de Parkinson con un grado de discapacidad leve a moderado. Esta revisión incluyó un total de 10 artículos para síntesis cualitativa y 6 artículos fueron incluidos para síntesis cuantitativa meta-análisis. Todos los artículos incluyeron a personas con enfermedad de Parkinson, teniendo como criterios de inclusión que fueran mayores de 50 años con estadios (I a III) de la escala de Hoen & Yahr.

Los tipos de estudio elegidos, que fueron considerados en esta revisión sistemática incluyeron ensayos clínicos controlados aleatorizados y otros tipos de ensayos clínicos cuyos resultados midieron el efecto de la terapia acuática sobre algunos de los sistemas subyacentes del control postural, como el control dinámico, la orientación en el espacio, las estrategias sensoriales y el componente biomecánico en personas con EP, publicados hasta la fecha.

El objetivo de esta revisión sistemática fue determinar la efectividad de la TA sobre el balance en personas con EP desde un punto de vista del modelo del control postural, el cual es entendido como la relación entre varios componentes para su óptimo funcionamiento. A pesar de la diversidad de publicaciones asociadas al efecto de la TA sobre el balance en la EP, no se han encontrado artículos que contemplen el entrenamiento del balance desde la perspectiva del control postural como un concepto multisistémico que involucra a distintos componentes subyacentes como son los aspectos biomecánicos, las estrategias de movimiento, las estrategias sensoriales, la orientación en el espacio y el control dinámico planteados por Horak (59).

En este sentido, el efecto de la alteración de cualquiera de estos subcomponentes mencionados puede afectar el balance siendo una de las deficiencias en funciones corporales con mayor compromiso en las personas con EP. Con base en los hallazgos encontrados en esta investigación no se encontró evidencia referente del efecto de la TA

como abordaje terapéutico para personas con EP sobre el balance comprendido desde el modelo de control postural descrito por Horak (59). Sin embargo, en esta investigación se observó que, con relación al balance, evaluado con la escala BBS; el grupo de terapia acuática mostró recuperación, con diferencias estadísticamente significativas a favor de este grupo. Estos resultados corroboran lo obtenido por (112) y (72) en sus revisiones sistemáticas que concluyen que la TA tiene efectos de mejoría sobre el balance en personas con EP comparadas con intervenciones en tierra o de atención habitual.

Con relación a la variable de movilidad funcional o al riesgo de caídas durante la marcha evaluado con TUG, se obtuvieron en general resultados de reducción del tiempo que toma realizar la prueba (IC95% -1.98, -0.11), además los estudios mostraron homogeneidad entre sí, pero su tamaño muestral estimado en general fue pequeño lo que no permite la generalización de los resultados obtenidos, esto diferente a los resultados obtenidos en un estudio publicado hace 4 años en el cual en sus resultados no existe un efecto significativo (MD -0.10, IC 95% [-1.84 a 1.64] (82).

Dando la relevancia al modelo de control postural descrito por Horak (59), para esta revisión y teniendo en cuenta que las personas con EP presentan deficiencias del balance pudiendo llegar a tener una reducción en sus límites de la estabilidad, algunas investigaciones como la de Vivas (88) no encontraron cambios de mejoría estadísticamente significativos en el protocolo que aplicaron en personas con EP para esta medida de desenlace medida con el test de alcance funcional.

En este sentido, un ambiente de microgravedad, favorecido por la mecánica de los fluidos junto con el surgimiento de programas de ejercicios acuáticos proveen a sujetos con marcada deficiencia del control postural como en el caso de la EP de una combinación particular de características de movimiento, así como el desafío postural que ofrece la inmersión y las fuerzas de efectos metacéntricos que contribuyen al entrenamiento de esta función corporal, como lo obtuvo Palamara (66) en su investigación mostrando resultados a favor del balance global y la movilidad funcional o el riesgo de caídas durante la marcha en personas con esta condición de salud.

Con respecto a lo anterior Pérez de la Cruz et al., en 2016 (20) en su investigación muestra resultados similares con datos obtenidos que mostraron una mejoría significativa ($p < 0,001$) al comparar los resultados, donde los valores de balance y movilidad funcional o la disminución del riesgo de caída durante la marcha disminuyeron significativamente, incluso al mes una vez terminaron la intervención como efecto residual.

Cabe mencionar que de las investigaciones incluidas sólo el estudio de Terrens (78) utilizó el Mini BESTest para evaluar el balance, el cual contempla la interacción entre los sistemas subyacentes al modelo del control postural descrito por Horak (59) como son los ajustes posturales anticipatorios, el control postural reactivo, la orientación sensorial y el balance dinámico durante la marcha.

En contraste con los resultados obtenidos a partir de los estudios incluidos, destaca que los resultados en otros contextos de rehabilitación, como en el estudio de Silva-Batista (114), muestra beneficios sobre los diferentes componentes del control postural descritos en el modelo de Horak, a partir del uso de intervención de fisioterapia en tierra con ejercicios de alta complejidad motora como el uso del entrenamiento de resistencia con inestabilidad para mejorar el balance y el temor a caer en sujetos con EP, siendo fuertemente asociado con mejoras en la función cognitiva.

Por otra parte, al evaluar la calidad de vida relacionada con la salud como desenlace secundario medido con el PDQ-39, se encontró que la percepción de la CVRS estaba a favor del grupo de TA (IC95% -11.43, 0.88) pero sin diferencias significativas entre los grupos TA y terapia en tierra (22, 82, 86) siendo similar a los resultados de una revisión sistemática previamente publicada (19). Este meta-análisis reveló que hubo cambios a favor del grupo experimental, con una disminución promedio de 5.28 puntos en esta evaluación, estando asociado con la percepción de seguridad que ofrece el medio acuático a las personas con EP, según lo reportado por Terrens (89).

En este sentido, los hallazgos obtenidos en CVRS se relacionan con los resultados del estudio de Pérez de la Cruz (90), el cual obtuvo cambios a favor del grupo experimental

($p < 0,01$) versus el grupo control que no tuvo diferencias en ninguno de los apartados evaluados, además de esto, el grupo experimental demostró que los cambios de mejoría registrados durante la evaluación postratamiento se mantuvieron un mes después de finalizar el programa de intervención experimental (90).

De acuerdo con el grado de compromiso de la enfermedad de Parkinson, como desenlace secundario medido UPDRS, los resultados obtenidos no fueron estadísticamente significativos entre los grupos intervenidos de terapia en tierra y TA, adicionalmente de las cuatro secciones o subcategorías que contempla la UPDRS sólo los estudios Pérez de la Cruz (85) y Vivas (87) evaluaron este desenlace de manera multidimensional con lo que se obtuvo una puntuación total.

Con respecto a la prescripción de la TA, la dosificación de los estudios incluidos para esta revisión, fue diversa en características como la intensidad, la frecuencia y la duración; estos resultados son similares a lo reportado por Carroll et al (19) en un meta-análisis. Así mismo hubo heterogeneidad en las técnicas de TA empleadas en los estudios las cuales incluyeron el Ai Chi en contraste con la aplicación del concepto Halliwick y otras investigaciones que aplicaron ejercicios generales de TA con énfasis en el entrenamiento del balance. De igual modo, el tiempo de aplicación tuvo variedad entre los estudios con periodos de intervención comprendidos entre 4 a 12 semanas, reflejando variedad en dichas características.

La dosificación de la TA de los estudios incluidos en esta revisión sistemática [(22, 23, 78, 82, 83, 84, 85, 86, 88 y 89)] no fue un factor determinante que pueda influenciar la prescripción de la TA en el tratamiento del balance en la EP. Por lo que no se puede inferir que este parámetro interfiera o afecte los desenlaces primarios y secundarios de interés para esta investigación.

Con respecto a la fase de medicación de los participantes pertenecientes a los estudios incluidos, cabe destacar que en la mayoría de estas investigaciones [(22, 78, 82, 83, 84, 86, y 89)] los sujetos fueron evaluados durante la fase “On” de la medicación dopaminérgica y en tres investigaciones incluidas [(23, 85 y 88)] se realizaron las respectivas evaluaciones

fuera de la dosis; es decir, después de haberse suspendido la medicación durante al menos 12 horas según reportaron los autores.

Finalmente, tras analizar los resultados del presente meta-análisis, y de ser contrastados con otros estudios como los de resultados obtenidos en las publicaciones de (21,26), se puede evidenciar que la terapia acuática es efectiva, para el tratamiento del balance en personas con enfermedad de Parkinson siendo de gran relevancia en el campo de la intervención de la neurorehabilitación como un complemento terapéutico.

10 CONCLUSIONES

La Terapia Acuática puede ser incluida como un complemento dentro de las amplias alternativas que ofrece la neurorehabilitación, pudiendo implementarse en personas con EP en estadios I a III de la escala Hoehn & Yahr como un abordaje para la mejoría de los problemas de balance; generando un ambiente de microgravedad que puede ser propicio para el entrenamiento de las estrategias del control postural (75). Además, la TA tiene beneficios sobre la percepción de la calidad de vida relacionada con la salud en personas con EP. Los resultados de esta revisión, sugieren que esta modalidad terapéutica puede considerarse en la práctica clínica con un nivel de evidencia moderado donde los estudios incluidos mostraron puntuaciones a favor de los grupos de Terapia Acuática.

10.1 Implicaciones para la práctica:

De acuerdo con los estudios analizados tanto cualitativamente como cuantitativamente, la TA puede tenerse en cuenta para el abordaje de los problemas relacionados al balance en personas con EP, muestra una tendencia a favor de los grupos experimentales a pesar de la heterogeneidad que pueda existir en sus técnicas específicas.

10.2 Implicaciones para la investigación:

La evidencia expuesta en este estudio permite apreciar los efectos a favor de la TA comparada con la terapia en tierra o las intervenciones habituales sobre la mejoría del balance postural en personas con EP, es importante continuar con el desarrollo de nuevos estudios a través de ensayos clínicos controlados aleatorizados, con el fin de generar mayores niveles de evidencia sobre la efectividad de este abordaje terapéutico y desde el modelo del control postural, debido a que no se encontraron medidas de desenlace de interés como por ejemplo las deficiencias sensoriales o el test de alcance funcional contemplados desde el modelo de Horak.

11 LIMITACIONES DEL ESTUDIO

Los diferentes estudios que se incluyeron en esta revisión mostraron diversidad de técnicas de intervención de la Terapia Acuática, además los estudios contaron con tamaños de muestra pequeños y algunos desenlaces o mediciones no fueron discriminados (88).

También se debe tener presente el uso de los diferentes test o instrumentos para registrar las medidas de desenlace resultando en una considerable heterogeneidad clínica, donde no todos los componentes del control postural descritos en el modelo de Horak (59) son incluidos.

Una limitación de esta investigación fue que gran parte de los estudios incluidos midieron una o dos de las subcategorías de la UPDRS, donde a pesar de ser una escala multidimensional, la sección asociada a los aspectos motores fue utilizada por la mayoría de los estudios incluidos Kurt (22), Pérez de la Cruz (85), Volpe (86), Terrens (78) y Volpe (85), conduciendo a datos incompletos para la puntuación total de la UPDRS que adicionalmente incluye el estado mental, comportamiento y estado de ánimo, las actividades de la vida diaria y las complicaciones del tratamiento.

11.1 RECOMENDACIONES DEL ESTUDIO

Se recomienda el desarrollo de futuras investigaciones donde se evalúe el balance en la enfermedad de Parkinson desde el modelo del control postural planteado por Horak (59) por ser un enfoque de sistemas que interactúan entre sí para el mantenimiento del balance postural, esto ayudaría a fortalecer nuestra comprensión de las características asociadas a los sistemas subyacentes del control postural. Algunas medidas de desenlace como el Mini-BESTest podrían ser incluidas en futuros ensayos clínicos.

Es importante la realización de ensayos clínicos controlados a nivel local debido a las características sociodemográficas que pueden variar en las regiones y a las restricciones culturales que puedan existir como lo expuesto en el estudio de (88)

12 REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Armstrong MJ, Okun MS. Diagnosis and Treatment of Parkinson Disease: A Review. *JAMA - J Am Med Assoc.* 2020;323(6):548–60.
2. Feigin VL, Krishnamurthi R V., Theadom AM, Abajobir AA, Mishra SR, Ahmed MB, et al. Global, regional, and national burden of neurological disorders during 1990–2015: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2015. *Lancet Neurol.* 2017;16(11):877–97.
3. Hou Y, Dan X, Babbar M, Wei Y, Hasselbalch SG, Croteau DL, et al. Ageing as a risk factor for neurodegenerative disease. *Nat Rev Neurol* [Internet]. 2019;15(10):565–81. Available from: <http://dx.doi.org/10.1038/s41582-019-0244-7>
4. Anne Shumway MHW. *Control Motor De la investigación a la práctica.* 5ta ed. Philadelphia: Wolers Kluwer; 2019.
5. Goldman JG, Guerra CM. Treatment of Nonmotor Symptoms Associated with Parkinson Disease. *Neurol Clin.* 2020;38(2):269–92.
6. World Health Organization. WHO Global Report on Falls Prevention in Older Age. *Community Health (Bristol)* [Internet]. 2007;53. Available from: http://www.who.int/ageing/publications/Falls_prevention7March.pdf
7. Ray Dorsey E, Elbaz A, Nichols E, Abd-Allah F, Abdelalim A, Adsuar JC, et al. Global, regional, and national burden of Parkinson’s disease, 1990–2016: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2016. *Lancet Neurol.* 2018;17(11):939–53.
8. Marras C, Beck JC, Bower JH, Roberts E, Ritz B, Ross GW, et al. Prevalence of Parkinson’s disease across North America. *npj Park Dis.* 2018;4(1):1–7.
9. Martínez-fernández R, C DCG, Sánchez-ferro Á, Obeso JÁ. *De Parkinson Parkinson*

- ' S Disease : a Review. *Rev Clínica Las Condes* [Internet]. 2016;27(3):363–79. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.rmclc.2016.06.010>
10. Park J-H, Kang Y-J, Horak FB. What Is Wrong with Balance in Parkinson's Disease? *J Mov Disord*. 2015;8(3):109–14.
 11. Allen NE, Schwarzel AK, Canning CG. Recurrent Falls in Parkinson's Disease: A Systematic Review Natalie. *Park Dis*. 2013;2013.
 12. Koay L, Rose J, Abdelhafiz AH. Factors that lead to hospitalisation in patients with Parkinson disease—A systematic review. *Int J Clin Pract*. 2018;72(1):1–5.
 13. Khow KSF, Visvanathan R. Falls in the Aging Population. *Clin Geriatr Med* [Internet]. 2017;33(3):357–68. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.cger.2017.03.002>
 14. James SL, Lucchesi LR, Bisignano C, Castle CD, Dingels Z V., Fox JT, et al. The global burden of falls: Global, regional and national estimates of morbidity and mortality from the Global Burden of Disease Study 2017. *Inj Prev*. 2019;1–9.
 15. Reimann H, Fettrow T, Thompson ED, Jeka JJ. Neural control of balance during walking. *Front Physiol*. 2018;9(SEP):1–13.
 16. Tamburin S, Smania N, Saltuari L, Hoemberg V, Sandrini G. Editorial: New advances in neurorehabilitation. *Front Neurol*. 2019;10(OCT):1–4.
 17. Bo Nielsen J, Willerslev-Olsen M, Christiansen L, Lundbye-Jensen J, Lorentzen J. Science-based neurorehabilitation: Recommendations for neurorehabilitation from basic science. *J Mot Behav*. 2015;47(1):7–17.
 18. Terrens AF, Soh SE, Morgan PE. The efficacy and feasibility of aquatic physiotherapy for people with Parkinson's disease: a systematic review. *Disabil Rehabil* [Internet]. 2018;40(24):2847–56. Available from: <https://doi.org/10.1080/09638288.2017.1362710>

19. 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.
20. Pérez-de la Cruz S, García Luengo A V, Lambeck J. Efectos de un programa de prevención de caídas con Ai Chi acuático en pacientes diagnosticados de parkinson. *Neurología* [Internet]. 2016;31(3):176–82. Available from: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0213485315001528>
21. Ayán C, Cancela JM. Effects of aquatic exercise on persons with Parkinson's disease: A preliminary study. *Sci Sport* [Internet]. 2012;27(5):300–4. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.scispo.2011.12.006>
22. 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):791–7. Available from: <https://doi.org/10.1080/09638288.2016.1276972>
23. Pérez-de la Cruz S. A bicentric controlled study on the effects of aquatic Ai Chi in Parkinson disease. *Complement Ther Med* [Internet]. 2018;36:147–53. Available from: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0965229917304326>
24. Vivas J, Arias P, Cudeiro J. Aquatic Therapy Versus Conventional Land-Based Therapy for Parkinson's Disease: An Open-Label Pilot Study. *Arch Phys Med Rehabil* [Internet]. 2011;92(8):1202–10. Available from: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0003999311001900>
25. Covill LG, Utley C, Hochstein C. Comparison of Ai Chi and Impairment-Based Aquatic Therapy for Older Adults with Balance Problems: A Clinical Study. *J Geriatr Phys Ther.* 2017;40(4):204–13.
26. Pompeu JE, Gimenes RO, Pereira RP, Rocha SL, Santos MA. Effects of aquatic

physical therapy on balance and gait of patients with Parkinson ' s disease. *J Heal Sci Inst* [Internet]. 2013;31(2):201–4. Available from: <https://pdfs.semanticscholar.org/0ede/49aacfb49ae5cdea6989b9c46dcf7c132e82.pdf> %0Ahttp://200.196.224.129/comunicacao/publicacoes/ics/edicoes/2013/02_abr-jun/V31_n2_2013_p201a204.pdf

27. James SL, Abate D, Abate KH, Abay SM, Abbafati C, Abbasi N, et al. Global, regional, and national incidence, prevalence, and years lived with disability for 354 Diseases and Injuries for 195 countries and territories, 1990-2017: A systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2017. *Lancet*. 2018;392(10159):1789–858.
28. Hirsch L, Jette N, Frolkis A, Steeves T, Pringsheim T. The Incidence of Parkinson's Disease: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Neuroepidemiology*. 2016;46(4):292–300.
29. R. Morris, D. Martini, T. Madhyastha, V. Kelly, T. J. Grabowski, J. Nutt FH. Overview of the Cholinergic Contribution to Gait, Balance and Falls in Parkinson's Disease. *Park Relat Disord*. 2019;63:20–30.
30. Nnodim JO. Balance and its Clinical Assessment in Older Adults - A Review. *J Geriatr Med Gerontol*. 2015;1(1):1–8.
31. Hely MA, Reid WGJ, Adena MA, Halliday GM, Morris JGL. The Sydney Multicenter Study of Parkinson's disease: The inevitability of dementia at 20 years. *Mov Disord*. 2008;23(6):837–44.
32. Huang YF, Cherng YG, Hsu SPC, Yeh CC, Chou YC, Wu CH, et al. Risk and adverse outcomes of fractures in patients with Parkinson's disease: two nationwide studies. *Osteoporos Int*. 2015;26(6):1723–32.
33. Shen X, Wong-Yu ISK, Mak MKY. Effects of Exercise on Falls, Balance, and Gait

- Ability in Parkinson's Disease. *Neurorehabil Neural Repair*. 2016;30(6):512–27.
34. Canning CG, Sherrington C, Lord SR, Close JCT, Heritier S, Heller GZ, et al. Exercise for falls prevention in Parkinson disease: A randomized controlled trial. *Neurology*. 2015;84(3):304–12.
 35. Paul SS, Dibble LE, Peterson DS. Motor learning in people with Parkinson's disease: Implications for fall prevention across the disease spectrum. *Gait Posture* [Internet]. 2018;61:311–9. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.gaitpost.2018.01.026>
 36. Ku P-H, Lambeck J, Yeh N-C, Wang R-Y. Commentary to the Newly Rising Aquatic Exercise: Ai Chi. *J Exp Neurol* [Internet]. 2020;1(3). Available from: <https://www.scientificarchives.com/journal/journal-of-experimental-neurology>
 37. Kalia L V., Lang AE. Parkinson's disease. *Lancet* [Internet]. 2015;386(9996):896–912. Available from: [http://dx.doi.org/10.1016/S0140-6736\(14\)61393-3](http://dx.doi.org/10.1016/S0140-6736(14)61393-3)
 38. TB S, JC G. Parkinson's Disease: Pathogenesis and Clinical Aspects [Internet]. *Parkinson's Disease: Pathogenesis and Clinical Aspects*. Codon Publications; 2018 [cited 2020 Jul 9]. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30702835/>
 39. Hayes MT. Parkinson's Disease and Parkinsonism. *Am J Med* [Internet]. 2019;132(7):802–7. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.amjmed.2019.03.001>
 40. Poewe W, Seppi K, Tanner CM, Halliday GM, Brundin P, Volkman J, et al. Parkinson disease. *Nat Rev Dis Prim*. 2017;3:1–21.
 41. Draoui A, El Hiba O, Aimrane A, El Khiat A, Gamrani H. Parkinson's disease: From bench to bedside. *Rev Neurol (Paris)* [Internet]. 2020;1–17. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.neurol.2019.11.002>
 42. Stoker TB, Greenland JC. Preface. *Parkinson's Disease: Pathogenesis and Clinical Aspects*. 2018. ix–ix.

43. Pringsheim T, Jette N, Frolkis A, Steeves TDL. The prevalence of Parkinson's disease: A systematic review and meta-analysis. *Mov Disord*. 2014;29(13):1583–90.
44. Zesiewicz TA. Parkinson Disease. *Contin Lifelong Learn Neurol*. 2019;25(4):896–918.
45. Radhakrishnan DM, Goyal V. Parkinson's disease: A review. *Neurol India*. 2018;66(7):S26–35.
46. Braak H, Del Tredici K, Rüb U, De Vos RAI, Jansen Steur ENH, Braak E. Staging of brain pathology related to sporadic Parkinson's disease. *Neurobiol Aging*. 2003;24(2):197–211.
47. Moreno J, Millán P, Buriticá O. Introducción , epidemiología y diagnóstico de la enfermedad de Parkinson Introduction , epidemiology and diagnosis of Parkinson ' s disease. *Acta Neurol Colomb*. 2019;35(3):2–10.
48. Simonet C, Schrag A, Lees AJ, Noyce AJ. The motor prodromes of parkinson's disease: from bedside observation to large-scale application. *J Neurol* [Internet]. 2019; Available from: <https://doi.org/10.1007/s00415-019-09642-0>
49. Váradi C. Clinical features of parkinson disease. *Biology (Basel)*. 2020;9:1–13.
50. Kojovic M, Mir P, Trender-Gerhard I, Schneider SA, Pareés I, Edwards MJ, et al. Motivational modulation of bradykinesia in Parkinson's disease off and on dopaminergic medication. *J Neurol*. 2014;261(6):1080–9.
51. Ferreira-sánchez MDR, Moreno-verdú M, Cano-de-la-cuerda R. Quantitative measurement of rigidity in parkinson's disease: A systematic review. *Sensors (Switzerland)*. 2020;20(3).
52. Pastor P, Tolosa E. La enfermedad de Parkinson: diagnóstico y avances en el conocimiento de la etiología y en el tratamiento. *Med Integr* [Internet].

2001;37(03):104–17. Available from: <http://www.elsevier.es/es-revista-medicina-integral-63-articulo-la-enfermedad-parkinson-diagnostico-avances-10021650>

53. Palakurthi B, Burugupally SP. Postural instability in parkinson's disease: A review. *Brain Sci.* 2019;9(9):4–6.
54. Crouse JJ, Phillips JR, Jahanshahi M, Moustafa AA. Postural instability and falls in Parkinson's disease. *Rev Neurosci.* 2016;27(5):549–55.
55. Thomas E, Battaglia G, Patti A, Brusa J, Leonardi V, Palma A, et al. Physical activity programs for balance and fall prevention in elderly. *Med (United States).* 2019;98(27):1–9.
56. Mirelman A, Bonato P, Camicioli R, Ellis TD, Giladi N, Hamilton JL, et al. Gait impairments in Parkinson's disease. *Lancet Neurol [Internet].* 2019;18(7):697–708. Available from: [http://dx.doi.org/10.1016/S1474-4422\(19\)30044-4](http://dx.doi.org/10.1016/S1474-4422(19)30044-4)
57. Baron EI, Miller Koop M, Streicher MC, Rosenfeldt AB, Alberts JL. Altered kinematics of arm swing in Parkinson's disease patients indicates declines in gait under dual-task conditions. *Park Relat Disord [Internet].* 2018;48:61–7. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.parkreldis.2017.12.017>
58. Horak FB, Dimitrova D, Nutt JG. Direction-specific postural instability in subjects with Parkinson's disease. *Exp Neurol.* 2005;193(2):504–21.
59. Horak FB. Postural orientation and equilibrium: What do we need to know about neural control of balance to prevent falls? *Age Ageing.* 2006;35(SUPPL.2):7–11.
60. Bruijn SM, Van Dieën JH. Control of human gait stability through foot placement. *J R Soc Interface.* 2018;15(143).
61. Burns ER, Stevens JA, Lee R. The direct costs of fatal and non-fatal falls among older adults — United States. *J Safety Res [Internet].* 2016;58:99–103. Available from:

<http://dx.doi.org/10.1016/j.jsr.2016.05.001>

62. Sibley KM, Beauchamp MK, Van Ooteghem K, Straus SE, Jaglal SB. Using the systems framework for postural control to analyze the components of balance evaluated in standardized balance measures: A scoping review. *Arch Phys Med Rehabil* [Internet]. 2015;96(1):122-132.e29. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.apmr.2014.06.021>
63. Winter DA, Prince F, Frank JS, Powell C, Zabjek KF. Unified theory regarding A/P and M/L balance in quiet stance. *J Neurophysiol*. 1996;75(6):2334–43.
64. Abbruzzese G, Marchese R, Avanzino L, Pelosin E. Rehabilitation for Parkinson's disease: Current outlook and future challenges. *Park Relat Disord* [Internet]. 2016;22:S60–4. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.parkreldis.2015.09.005>
65. Ekker MS, Janssen S, Nonnekens J, Bloem BR, De Vries NM. Neurorehabilitation for Parkinson's disease: Future perspectives for behavioural adaptation. *Park Relat Disord* [Internet]. 2016;22:S73–7. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.parkreldis.2015.08.031>
66. 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):1077–85. Available from: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0003999317300989>
67. Moffat's M. ORIGINAL DEFINITION OF AQUATIC PHYSICAL THERAPY & MARILYN MOFFAT'S DEFINITION [Internet]. 1986. Available from: <https://aquaticpt.org/content.asp?contentid=138>
68. Physiotherapists UATA of C. UK Aquatic Therapy Association of Chartered Physiotherapists [Internet]. 2014. Available from:

<https://atacp.csp.org.uk/content/about-atacp>

69. Becker BE. Aquatic Therapy: Scientific Foundations and Clinical Rehabilitation Applications. *PM R*. 2009;1(9):859–72.
70. Morris DM. Aquatic therapy to improve balance dysfunction in older adults. *Top Geriatr Rehabil*. 2010;26(2):104–19.
71. 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):631–8. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.apmr.2016.12.006>
72. 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. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.jphys.2019.02.003>
73. Roberto C de la C, Colado Vázquez S. Neurorehabilitación métodos específicos de valoración y tratamiento. In: Editorial Médica Panamericana, editor. *Neurorehabilitación métodos específicos de valoración y tratamiento*. Madrid; 2012. p. 369–78.
74. Lambeck J, Stanant FC. The Halliwick concept, part II. *J Aquat Phys Ther*. 2001;9(1):7–12.
75. Güeita Rodríguez, Javier Alonso Fraile M. Terapia Acuática. In: Elsevier, editor. *Terapia Acuática Abordajes desde la fisioterapia, la terapia ocupacional y la logopedia*. Barcelona; 2020. p. 315.
76. Keus S, Munneke M, Graziano M, Paltamaa J, Pelosin E, Domingos J, et al. European

Physiotherapy Guideline for Parkinson's disease. *J Parkinsons Dis.* 2014;1–191.

77. Pérez-De la Cruz S. Influence of an aquatic therapy program on perceived pain, stress, and quality of life in chronic stroke patients: A randomized trial. *Int J Environ Res Public Health.* 2020;17(13):1–12.
78. 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 July). Available from: <http://dx.doi.org/10.1371/journal.pone.0236391>
79. Wolfenden L, Barnes C, Jones J, Finch M, Wyse RJ, Kingsland M, et al. Manual Cochrane de revisiones sistemáticas de intervenciones. *Cochrane Database Syst Rev* [Internet]. 2011;2011(2):1–639. Available from: www.cochrane-handbook.org.
80. Deeks JJ, Higgins JPT. Statistical algorithms in Review Manager 5 on behalf of the Statistical Methods Group of The Cochrane Collaboration. Event (London). 2010;2010(August):1–11.
81. Aguayo-Albasini JL, Flores-Pastor B, Soria-Aledo V. Sistema GRADE: Clasificación de la calidad de la evidencia y graduación de la fuerza de la recomendación. *Cir Esp.* 2014;92(2):82–8.
82. Volpe D, Giantin MG, Manuela P, Filippetto C, Pelosin E, Abbruzzese G, et al. Water-based vs. non-water-based physiotherapy for rehabilitation of postural deformities in Parkinson's disease: A randomized controlled pilot study. *Clin Rehabil.* 2017;31(8):1107–15.
83. Clerici I, Maestri R, Bonetti F, Ortelli P, Volpe D, Ferrazzoli D, et al. Land Plus Aquatic Therapy Versus Land-Based Rehabilitation Alone for the Treatment of Freezing of Gait in Parkinson Disease: A Randomized Controlled Trial. *Phys Ther* [Internet]. 2019;99(5):591–600. Available from:

<https://dx.doi.org/10.1093/ptj/pzz003>

84. da Silva AZ, 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;42:119–24. Available from: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0965229918306642>
85. 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;53(6):825–32.
86. Volpe D, Giantin MG, Maestri R, Frazzitta G. Comparing the effects of hydrotherapy and land-based therapy on balance in patients with Parkinson's disease: A randomized controlled pilot study. *Clin Rehabil*. 2014;28(12):1210–7.
87. Vivas J, Arias P, Cudeiro J. Aquatic therapy versus conventional land-based therapy for parkinson's disease: An open-label pilot study. *Arch Phys Med Rehabil* [Internet]. 2011;92(8):1202–10. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.apmr.2011.03.017>
88. Shahmohammadi R, Sharifi G-R, Melvin JMA, Sadeghi-Demneh E. A comparison between aquatic and land-based physical exercise on postural sway and quality of life in people with Parkinson's disease: a randomized controlled pilot study. *Sport Sci Health* [Internet]. 2017;13(2):341–8. Available from: <https://doi.org/10.1007/s11332-017-0363-8>
89. Terrens AF, Soh SE, Morgan P. Perceptions of aquatic physiotherapy and health-related quality of life among people with Parkinson's disease. *Heal Expect*. 2021;(December 2020):1–12.
90. Pérez-de la Cruz S. Mental health in Parkinson's disease after receiving aquatic therapy: a clinical trial. *Acta Neurol Belg* [Internet]. 2018;119(2):193–200. Available

from: <http://dx.doi.org/10.1007/s13760-018-1034-5>

91. 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. Available from: <https://dx.doi.org/10.1177/0269215517715763>
92. 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):631–8. Available from: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0003999317300023>
93. Volpe D, Pavan D, Morris M, Guiotto A, Ianseck R, Fortuna S, et al. Underwater gait analysis in Parkinson's disease. *Gait Posture*. 2017;52:87–94.
94. Marinho-Buzelli AR, Rouhani H, Masani K, Verrier MC, Popovic MR. The influence of the aquatic environment on the control of postural sway. *Gait Posture* [Internet]. 2017;51:70–6. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.gaitpost.2016.09.009>
95. Ayan C, Varela S, Vila MH, Seijo-Martinez M, Cancela JM. Treadmill training combined with water and land-based exercise programs: Effects on Parkinson's disease patients. *NeuroRehabilitation*. 2016;39(2):295–9.
96. Pérez-de la Cruz S, García Luengo A V, Lambeck J. Effects of an Ai Chi fall prevention programme for patients with Parkinson's disease. *Neurologia* [Internet]. 2016;31(3):176–82. Available from: <https://dx.doi.org/10.1016/j.nrl.2015.05.009>
97. Bento PCB, Lopes MDFA, Cebolla EC, Wolf R, Rodacki ALF. Effects of Water-Based Training on Static and Dynamic Balance of Older Women. *Rejuvenation Res*. 2015;18(4):326–31.

98. Ayán C, Cancela JM, Gutiérrez-Santiago A, Prieto I. Effects of two different exercise programs on gait parameters in individuals with Parkinson's disease: A pilot study. *Gait Posture*. 2014 Jan 1;39(1):648–51.
99. Rodríguez P, Cancela Carral JM, Ayán Pérez C, do Nascimento C, Seijo Martínez M. Efecto del ejercicio acuático sobre la cinemática del patrón de marcha en pacientes con enfermedad de Parkinson: un estudio piloto. *Rev Neurol*. 2013;56(06):315.
100. Ayán C, Cancela J. Feasibility of 2 Different Water-Based Exercise Training Programs in Patients With Parkinson's Disease: A Pilot Study. *Arch Phys Med Rehabil* [Internet]. 2012;93(10):1709–14. Available from: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0003999312002493>
101. Cancela Carral J, Ayán C, Nascimento C, Rodríguez P, Ayán Pérez C, Nascimento C. Efecto de un programa de ejercicio físico acuático en la enfermedad de Parkinson: Estudio piloto sobre mujeres diagnosticadas con un grado leve o moderado. *Kronos Rev Univ la Act física y el Deport*. 2013;12(2):73–9.
102. Arrieta-Gómez J, Higuera-Velázquez D, Hernández-Aguilar M, Herrera-Covarrubias D, Rojas-Durán F, Aranda-Abreu G. Mejoramiento de la marcha en personas con la enfermedad de Parkinson, utilizando un carril acuático. Un estudio piloto. *eNeurobiología*. 2017;8(18):1–7.
103. da Silva DM, Nunes MCO, Oliveira PJ de AL, Coriolano M das GW de S, Berenguer F de A, Lins OG, et al. Effects of aquatic physiotherapy on life quality on subjects with Parkinson disease. *Fisioter e Pesqui* [Internet]. 2013;20(1):17-23 7p. Available from: <http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=cin20&AN=107952797&site=ehost-live>
104. Tonial L de P, Mocelin TK, Silva AZ, Yamaguchi B, Israel VL. Efeitos de exercícios físicos aquáticos na flexibilidade e alcance funcional de indivíduos com Doença de

- Parkinson TT - Effects of aquatic physical exercises on the flexibility and functional reach in individuals with Parkinson's Disease. *Rev bras ciênc mov* [Internet]. 2019;27(4):13–9. Available from: <https://portalrevistas.ucb.br/index.php/RBCM/article/view/10092/pdf>
105. Guiotto A, Sawacha Z, Urru F, Spolaor F, Tonello F, Marotti L, et al. Assessment of the effect of Hydroherapy on postural alterations in Parkinson disease patients. *Gait Posture* [Internet]. 2017;57:135–6. Available from: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0966636217305544>
 106. Andrade CHS de, Silva BF da, Corso SD. Efeitos da Hidroterapia no Equilíbrio de Indivíduos com Doença de Parkinson. *ConScientiae Saúde*. 2010;9(2):317–23.
 107. Sage MD, Johnston RE, Almeida QJ. Comparison of exercise strategies for motor symptom improvement in Parkinson's disease. *Neurodegener Dis Manag*. 2011;1(5):387–95.
 108. Wang Yizhao, Zhao Hua FS. Rehabilitation effect of water sports training on motor function, balance function and walking ability of patients with Parkinson's disease. *Chinese J Mod Nerv Dis* [Internet]. 2017;17((5)):346–51. Available from: <https://d.wanfangdata.com.cn/periodical/ChlQZXJpb2RpY2FsQ0hJTmV3UzIwMjEwOTA5EhF4ZHNqamJ6ejIwMTcwNTAwNhoIam40bXU4NGY%253D>
 109. Kargarfard M, Chitsaz A, Azizi S. Effects of an 8-Week Aquatic Exercise Training on Balance in Patients with Parkinson's Disease. *J Isfahan Med Sch*. 2012 Apr 1;30.
 110. Silva AZ da, 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;42:119–24. Available from: <https://dx.doi.org/10.1016/j.ctim.2018.10.023>
 111. Pérez-de la Cruz S. A bicentric controlled study on the effects of aquatic Ai Chi in

Parkinson disease. *Complement Ther Med* [Internet]. 2018;36:147–53. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.ctim.2017.12.001>

112. 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;11(3):278–91.
113. 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):1077–85. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.apmr.2017.01.025>
114. Silva-Batista C, Corcos DM, Kanegusuku H, Piemonte MEP, Gobbi LTB, de Lima-Pardini AC, et al. Balance and fear of falling in subjects with Parkinson's disease is improved after exercises with motor complexity. *Gait Posture* [Internet]. 2018;61(May 2017):90–7. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.gaitpost.2017.12.027>

12 ANEXOS

ANEXO 1. ESCALA DE PEDro PARA EVALUACIÓN DE LA CALIDAD METODOLÓGICA

-
- | | | | |
|--|-----------------------------|-----------------------------|---------|
| 1. Los criterios de elección fueron especificados. | No <input type="checkbox"/> | Si <input type="checkbox"/> | ¿Donde? |
|--|-----------------------------|-----------------------------|---------|
-
- | | | | |
|--|-----------------------------|-----------------------------|---------|
| 2. Los sujetos fueron asignados al azar a los grupos (en un estudio cruzado, los sujetos fueron distribuidos aleatoriamente a medida que recibían los tratamientos). | No <input type="checkbox"/> | Si <input type="checkbox"/> | ¿Donde? |
|--|-----------------------------|-----------------------------|---------|
-
- | | | | |
|------------------------------|-----------------------------|-----------------------------|---------|
| 3. La asignación fue oculta. | No <input type="checkbox"/> | Si <input type="checkbox"/> | ¿Donde? |
|------------------------------|-----------------------------|-----------------------------|---------|
-
- | | | | |
|---|-----------------------------|-----------------------------|---------|
| 4. Los grupos fueron similares al inicio en relación a los indicadores de pronóstico más importantes. | No <input type="checkbox"/> | Si <input type="checkbox"/> | ¿Donde? |
|---|-----------------------------|-----------------------------|---------|
-
- | | | | |
|--------------------------------------|-----------------------------|-----------------------------|---------|
| 5. Todos los sujetos fueron cegados. | No <input type="checkbox"/> | Si <input type="checkbox"/> | ¿Donde? |
|--------------------------------------|-----------------------------|-----------------------------|---------|
-
- | | | | |
|--|-----------------------------|-----------------------------|---------|
| 5. Todos los terapeutas que administraron la terapia fueron cegados. | No <input type="checkbox"/> | Si <input type="checkbox"/> | ¿Donde? |
|--|-----------------------------|-----------------------------|---------|
-
- | | | | |
|---|-----------------------------|-----------------------------|---------|
| 7. Todos los evaluadores que midieron al menos un resultado clave fueron cegados. | No <input type="checkbox"/> | Si <input type="checkbox"/> | ¿Donde? |
|---|-----------------------------|-----------------------------|---------|
-
- | | | | |
|--|-----------------------------|-----------------------------|---------|
| 3. Las medidas de al menos uno de los resultados clave fueron obtenidas de más del 85% de los sujetos inicialmente a ganados a los grupos. | No <input type="checkbox"/> | Si <input type="checkbox"/> | ¿Donde? |
|--|-----------------------------|-----------------------------|---------|
-
- | | | | |
|--|-----------------------------|-----------------------------|---------|
| 9. Se presentaron resultados de todos los sujetos que recibieron tratamiento o fueron asignados al grupo control, o cuando esto no pudo ser, los datos para al menos un resultado clave fueron analizados por “intención de tratar”. | No <input type="checkbox"/> | Si <input type="checkbox"/> | ¿Donde? |
|--|-----------------------------|-----------------------------|---------|
-

10. Los resultados de comparaciones estadísticas entre grupos fueron informados para al menos un resultado clave. No Si ¿Donde?

11. El estudio proporciona medidas puntuales y de variabilidad para al menos un resultado clave. No Si ¿Donde?

Fuente: Physiotherapy Evidence Data Based. Escala PEDro

ANEXO 2 EVALUACIÓN DE LA CALIDAD METODOLÓGICA

EVALUACIÓN DE LA CALIDAD METODOLÓGICA															
Criterio	Terrens 2020			Clerici 2019			Silva 2019			Kurt 2018			Pérez de la Cruz 2018		
	NO	SI	¿Donde?	NO	SI	¿Donde?	NO	SI	¿Donde?	NO	SI	¿Donde?	NO	SI	¿Donde?
1.Los criterios de elección fueron especificados.		X	Métodos: Participantes		X	Participantes y escenario		X	Métodos: Participantes		X	Métodos: Pacientes		X	Materiales y métodos
2.Los sujetos fueron asignados al azar a los grupos (en un estudio cruzado, los sujetos fueron distribuidos aleatoriamente a medida que recibían los tratamientos).		X	Métodos: Procedimientos		X	Participantes y escenario		X	Métodos: Procedimientos		X	Métodos: Pacientes		X	Materiales y métodos
3.La asignación fue oculta.		X	Métodos: Procedimientos		X	Participantes y escenario		X	Métodos: Procedimientos	X		No detalla esta información	X		No detalla esta información
4.Los grupos fueron similares al inicio en relación a los indicadores de pronóstico más importantes.		X	Resultados de participantes		X	Resultados		X	Resultados		X	Resultados		X	Resultados
5.Todos los sujetos fueron cegados.		X	Métodos: Procedimientos	X		No detalla esta información	X		No detalla esta información	X		No detalla esta información	X		No detalla esta información

6.Todos los terapeutas que administraron la terapia fueron cegados	X		Métodos: Intervención	X		No detalla esta información	X	Métodos: Procedimientos	X		No detalla esta información	X	Materiales y métodos: Intervenciones
7.Todos los evaluadores que midieron al menos un resultado clave fueron cegados.		X	Métodos: Procedimientos		X	Materiales y métodos: Medidas de resultado	X	Métodos: Procedimientos	X		No detalla esta información	X	Discusión: Limitaciones
8.Las medidas de al menos uno de los resultados clave fueron obtenidas de más del 85% de los sujetos inicialmente a ganados a los grupos.		X	Resultados de participantes		X	Resultados	X	Resultados		X	Resultados	X	Resultados
9.Se presentaron resultados de todos los sujetos que recibieron tratamiento o fueron asignados al grupo control, o cuando esto no pudo ser, los datos para al menos un resultado clave fueron analizados	X		Resultados de participantes		X	Resultados	X	Resultados		X	Resultados	X	Resultados

por "intención de tratar".															
10.Los resultados de comparaciones estadísticas entre grupos fueron informados para al menos un resultado clave.		X	Resultados de participantes		X	Resultados		X	Resultados		X	Resultados		X	Resultados
Criterio	Pérez de la Cruz 2017			Volpe 2017			Volpe 2014			Vivas 2011			Shahmohammadi 2017		
	NO	SI	¿Donde?	NO	SI	¿Donde?	NO	SI	¿Donde?	NO	SI	¿Donde?	NO	SI	¿Donde?
1.Los criterios de elección fueron especificados.		X	Materiales y métodos: Reclutamiento		X	Métodos: Participantes		X	Métodos		X	Métodos: Participantes		X	Métodos
2.Los sujetos fueron asignados al azar a los grupos (en un estudio cruzado, los sujetos fueron distribuidos aleatoriamente a medida que recibían los tratamientos).		X	Materiales y métodos: Procedimientos de asignación		X	Métodos		X	Métodos		X	Métodos: Participantes		X	Métodos
3.La asignación fue oculta.	X		No detalla esta información		X	Métodos		X	Métodos		X	Resumen Diseño		X	Métodos
4.Los grupos fueron similares al inicio en relación a los		X	Resultados		X	Resultados		X	Resultados		X	Resultados		X	Resultados

indicadores de pronóstico más importantes.															
5.Todos los sujetos fueron cegados.	X		No detalla esta información	X		No detalla esta información	X		No detalla esta información	X				Limitaciones del estudio	
6.Todos los terapeutas que administraron la terapia fueron cegados		X	Materiales y métodos: Intervenciones	X		Métodos	X		No detalla esta información	X		Limitaciones del estudio	X	No detalla esta información	
7.Todos los evaluadores que midieron al menos un resultado clave fueron cegados.		X	Materiales y métodos: Procedimientos de evaluación		X	Métodos		X	Métodos	X		No detalla esta información	X	No detalla esta información	
8.Las medidas de al menos uno de los resultados clave fueron obtenidas de más del 85% de los sujetos inicialmente a ganados a los grupos.		X	Resultados		X	Resultados		X	Resultados		X	Resultados		X	Resultados
9.Se presentaron resultados de todos los sujetos que recibieron tratamiento o fueron asignados al grupo		X	Resultados		X	Resultados		X	Resultados		X	Resultados		X	Resultados

control, o cuando esto no pudo ser, los datos para al menos un resultado clave fueron analizados por “intención de tratar”.															
10.Los resultados de comparaciones estadísticas entre grupos fueron informados para al menos un resultado clave.	X	Resultados	X	Resultados	X	Resultados	X	Resultados	X	Resultados					

