

UNIVERSIDAD MIGUEL HERNÁNDEZ DE ELCHE

FACULTAD DE MEDICINA

TRABAJO FIN DE GRADO

GRADO EN FISIOTERAPIA



**EFICACIA DE LA FISIOTERAPIA EN PACIENTES CON CONGELACIÓN DE LA
MARCHA EN LA ENFERMEDAD DE PARKINSON: UNA REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA**

AUTOR: Pareja Garcia , Rosario

Departamento: Patología y

TUTOR: Delicado Miralles, Miguel

Cirugía

Curso académico 2023-2024.

Convocatoria de junio



ÍNDICE

1. RESUMEN.....	4
2. ABSTRACT.....	5
3. INTRODUCCIÓN.....	6
4. OBJETIVOS.....	9
4.1. Objetivo general.....	9
4.2. Objetivos específicos.....	9
4.3. Pregunta PICO.....	9
5. MATERIAL Y MÉTODOS.....	10
5.1. Fuentes documentales consultadas.....	10
5.2. Estrategia de búsqueda.....	10
5.3. Criterios de inclusión y exclusión.....	11
5.4. Evaluación calidad metodológica.....	12
6. RESULTADOS.....	13
6.1. Características generales de los estudios.....	13
6.2. Características de la muestra.....	13
6.3. Intervenciones.....	14
6.4. Medidas resultado.....	15
6.5. Resultados de las intervenciones.....	16
6.6. Calidad de la evidencia.....	17
7. DISCUSIÓN.....	19
7.1. Limitaciones.....	21
8. CONCLUSIÓN.....	22
9. BIBLIOGRAFÍA.....	23
10. ANEXOS.....	29
10.1. Abreviaturas.....	29
10.2. Figuras y Tablas.....	31

1. RESUMEN

Introducción: La congelación de la marcha (FOG, del inglés) es una complicación motora común en la Enfermedad de Parkinson (EP) caracterizada por una interrupción transitoria del movimiento de los pies durante la marcha. La incidencia de FOG en pacientes con EP se estima en aproximadamente 124 casos por cada 1000 pacientes. La fisioterapia es una intervención utilizada para tratar los síntomas motores en personas con EP.

Objetivos: Identificar las intervenciones para mejorar la congelación de la marcha en pacientes con EP y determinar las variables de medición utilizadas.

Métodos: Búsqueda sistemática en diferentes bases de datos, Pubmed, Cochrane Library y PEDro , seleccionando ensayos aleatorizados publicados en inglés o en español en los últimos diez años.

Resultados: Todos los artículos revisados evaluaron la congelación de la marcha con la escala FOG-Q o NFOG-Q, además de otras medidas de evaluación para el paciente con EP. Nueve de ellos demostraron mejoras en la congelación de la marcha. Las terapias exploradas fueron observación de la acción, entrenamiento funcional, cinta rodante con diferentes enfoques, giro de reloj, terapia acuática con obstáculos y estímulos auditivos rítmicos y visuales.

Conclusiones: Las intervenciones más efectivas para la congelación de la marcha en pacientes con enfermedad de Parkinson incluyen programas educativos centrados en la atención y el aprendizaje motor, así como intervenciones que se centran en mejorar la marcha. La fisioterapia desempeña un papel crucial en el manejo de los síntomas motores de estos pacientes.

Palabras clave: Parkinson, fisioterapia, congelación de la marcha.

2. ABSTRACT

Introduction: Freezing of Gait (FOG) is a common motor complication in Parkinson's Disease (PD) characterized by a transient interruption of foot movement during walking. The incidence of FOG in patients with PD is estimated to be approximately 124 cases per 1000 patients. Physiotherapy is an intervention used to treat motor symptoms in people with Parkinson's.

Objectives: To identify interventions to improve freezing of gait in patients with PD and determine the measurement variables used.

Methods: Systematic search in different databases, Pubmed, Cochrane Library and PEDro, selecting randomized trials published in English or Spanish in the last ten years

Results: The articles reviewed were evaluated by FOG-Q or NFOG-Q, in addition to other evaluation measures for patients with PD. Nine of them demonstrated improvements in freezing of gait, action observation, functional training, treadmill with different approaches, clock spinning, aquatic obstacle therapy and rhythmic auditory and visual.

Conclusions: The most effective interventions for freezing of gait in patients with Parkinson's disease include educational programs focused on attention and motor learning, as well as interventions that focus on improving gait. Physiotherapy plays a crucial role in managing the motor symptoms of these patients.

Keywords: Parkinson, physiotherapy, freezing of gait.

3. INTRODUCCIÓN

La Enfermedad de Parkinson (EP) es una afección neurodegenerativa compleja que se manifiesta en la edad adulta, catalogada como la segunda enfermedad neurodegenerativa más común después del Alzheimer (1). Presentando una incidencia comprendida entre 10 y 50 casos por cada 100,000 personas por año, mientras que su prevalencia se sitúa entre 100 y 300 casos por cada 100,000 habitantes en Europa (2).

Esta enfermedad afecta principalmente a las neuronas dopaminérgicas de los ganglios basales, resultando en un déficit en la ejecución de movimientos automatizados. Desde el punto de vista clínico, debido a la afectación de los ganglios basales y su participación en el sistema motor (3), la EP se caracteriza por una serie de trastornos motores, como la bradicinesia, propulsión, lateropulsión, marcha en pequeños pasos, falta de movimientos coordinados de los brazos, rigidez muscular y temblores (4). A medida que la enfermedad progresa, es frecuente que los pacientes experimenten complicaciones no motoras y síntomas incapacitantes adicionales, como demencia, disfunción autonómica, dolor y trastornos psiquiátricos, incluida la depresión y la ansiedad (5). Estos factores, junto con la función cognitiva, la fatiga, las fluctuaciones en los síntomas motores y la progresión de la enfermedad, son predictores de una reducción en la calidad de vida en etapas avanzadas de la enfermedad (5, 6).

El tratamiento farmacológico es el principal enfoque para el manejo de los síntomas motores y se centran en la administración de medicamentos dopaminérgicos (7). La estimulación cerebral profunda, que consiste en la implantación crónica de un electrodo de estimulación en los ganglios basales, ha sido un tratamiento muy explorado recientemente (8). El tratamiento llevado a cabo mediante fármacos dopaminérgicos representa en el paciente, fluctuaciones motoras denominadas “estado On” y “estado Off”. El “estado On” se describe por el paciente por un control de los movimientos, mientras que el “estado Off” el paciente lo percibe con un empeoramiento significativo de los síntomas motores (9).

Para evaluar la gravedad de los síntomas de la EP, se utiliza el sistema Hoehn & Yahr (H&Y), que consiste en una escala del 1 al 5 que clasifica los síntomas según su gravedad. Los pacientes en estadios comprendidos entre 1 a 3 de esta escala se consideran mínimamente discapacitados y aún son capaces de llevar una vida independiente. El estadio 5 representa la etapa más severa de la enfermedad (10).

La congelación de la marcha (FOG, de sus siglas en inglés "Freezing of Gate") es una de las complicaciones motoras más frecuentes que se encuentran en la EP (11). Esta se define como una "ausencia breve y episódica o una marcada reducción del avance de los pies a pesar de la intención de caminar" (12). Se caracteriza por aparecer de forma esporádica, surgiendo cambios transitorios en los circuitos cerebrales responsables del movimiento (12). Tanto las alteraciones de los ganglios basales como las alteraciones extraestriadas parecen estar implicados en la patogénesis de la FOG (13).

Según datos epidemiológicos, se estima una incidencia aproximada de 124 casos de cada 1000 pacientes con la EP experimentan FOG, lo que indica que más del 10% de los pacientes desarrollan el síntoma cada año, es decir 1 de cada 10 pacientes (13). La FOG supone un impacto adicional en la calidad de vida que ya sufren de por sí los pacientes con EP (11).

Los episodios de FOG se describen como breves, siendo su duración de hasta 30 segundos (12). Aparecen frecuentemente en movimientos de giro e iniciación de la marcha, dándose más comúnmente en lugares concurridos y en situaciones estresantes (14). En determinadas situaciones, puede llegar a ser casi persistente, dificultando la marcha efectiva (12). Estos casos de FOG más grave aparecen casi exclusivamente en etapas avanzadas de la EP, asociándose a los periodos "On/Off" de la medicación (15), lo que representa un considerado riesgo de caídas y pérdida de independencia en las personas con EP (16).

De manera complementaria al tratamiento farmacológico, la rehabilitación de los pacientes con EP es un aspecto fundamental. La rehabilitación complementariamente a la medicación, ha demostrado tener beneficios importantes a nivel motor (17). Los cambios motores se asocian también con mejoras

consecuentes en la calidad de vida de los pacientes. Sin embargo, en la literatura científica no hay revisiones sistemáticas actualizadas que comprendan la evidencia de mayor calidad metodológica para poder establecer la efectividad de la fisioterapia en el tratamiento de la FOG en pacientes con EP. Por ende, el objetivo de la presente revisión bibliográfica es identificar las intervenciones de fisioterapia que se utilizan para mejorar las complicaciones derivadas de la FOG en el EP.



4. OBJETIVOS

4.1. Objetivo general

Revisar la literatura científica reciente y de alta calidad que estudie la efectividad de la fisioterapia sobre la congelación de la marcha en pacientes con EP.

4.2. Objetivos específicos

- Identificar las intervenciones que mejoran los episodios de congelación de la marcha en el paciente con EP.
- Determinar las variables de medición utilizadas en la congelación de la marcha en el paciente con EP.

4.3. Pregunta PICO

Para establecer la pregunta de investigación del presente trabajo, se utilizó la estrategia de investigación PICO (P: Población de estudio o participantes; I: Intervención; C: Comparación; y O: el Resultado (Outcome, de sus siglas en inglés).

- Paciente o problema de interés: Personas con Parkinson
- Intervención: Intervenciones de fisioterapia para la reducción de la congelación de la marcha.
- Comparación: Analizar técnicas fisioterápicas empleadas en la reducción de la congelación de la marcha.
- Resultados: Congelación de la marcha.

Aunando los anteriores puntos, la pregunta PICO del presente trabajo sería: *¿Cuáles son las intervenciones de fisioterapia utilizadas para reducir la congelación de la marcha en el paciente con Parkinson?*

5. MATERIAL Y MÉTODO

Este trabajo de fin de grado ha sido autorizado con la aprobación de la Oficina de Investigación Responsable de la Universidad de Miguel Hernández de Elche y se le ha proporcionado el Código de Investigación Responsable: TFG.GFI.MDM.RPG.240222

5.1. Fuentes documentales consultadas

En este trabajo se ha realizado una búsqueda en diferentes bases científicas (Pubmed, Cochrane y PEDro) durante el mes de marzo de 2024. Para realizar la estrategia de búsqueda se utilizaron las siguientes palabras clave: “Physiotherapy”, “Parkinson disease” y “Freezing of gait”.

5.2. Estrategia de búsqueda

En la base de datos Pubmed, se utilizaron las palabras clave unidas por el operador booleano “AND”. Con el fin de realizar una búsqueda más conservadora y amplia, descartamos utilizar los términos [MESH] y decidimos incluir todos los campos [All Fields]. Para reunir la bibliografía que trate sobre la efectividad de las intervenciones de fisioterapia aplicamos un filtro de diseño de estudio (“Randomized Controlled Trial”). Con el fin de obtener la bibliografía más actualizada disponible aplicamos un filtro de fecha de publicación en los últimos 10 años (desde marzo de 2014 hasta marzo del 2024). Por último, sólo se incluyeron estudios en los idiomas inglés y español. Realizando una búsqueda simple y obteniendo un total de 38 resultados.

A continuación, se realizó una búsqueda en Cochrane, con las mismas palabras clave utilizadas previamente en Pubmed unidas por el operador booleano “AND” y apareciendo estas palabras en [Title/Abstract], añadiendo el filtro de (“Clinical Trial”) y fecha de publicación en los últimos 10 años (desde marzo de 2014 hasta marzo del 2024), incluyendo todos los estudios en inglés. Realizando una búsqueda simple y obteniendo un total de 46 resultados.

Por último, para completar, se realizó una búsqueda en la base de datos PEDro en la que se unieron las palabras clave mencionadas anteriormente unidas por el operador booleano “AND”, apareciendo estas palabras en [Title/Abstract], con el uso de los filtros de (“Clinical Trial”) y fecha de publicación en los últimos 10 años. Realizando una búsqueda avanzada y obteniendo un total de 7 resultados.

5.3 Criterios de inclusión y exclusión

Criterio de inclusión:

- Ensayos clínicos aleatorizados
- Artículos publicados en los últimos 10 años.
- Estudios que evalúen específicamente la congelación de la marcha.
- Idioma: Español o Inglés.

Criterio de exclusión

- Falta de grupo control
- No se haya evaluado mediante FOG-Q o NFOG-Q.
- Intervenciones no propias de la fisioterapia, multidisciplinarias o invasivas.
- Posters publicados en revistas científicas, conferencias o sin inscripción en registro de ensayos clínicos.
- Puntuación menor a 5 en la escala de evaluación de la calidad de PEDro.

5.4. Evaluación de la calidad metodológica

Tras la revisión de artículos, se aplicó la escala PEDro para evaluar la calidad metodológica de los artículos seleccionados obteniendo todos ellos una puntuación buena (≥ 5), ya que los artículos con una puntuación menor fueron excluidos por criterio de exclusión. Ver en los anexos (Tabla I. Escala PEDro)



6. RESULTADOS

Se identificaron un total de 274 artículos, tras aplicar los filtros de búsqueda, el total se redujo en 91. Una vez aplicados los criterios de exclusión e inclusión y eliminando los artículos duplicados, 28 estudios fueron seleccionados. Tras la lectura a texto completo de los 28 artículos, finalmente 16 artículos cumplieron todos los criterios de la presente revisión bibliográfica. De acuerdo a las recomendaciones de la guía PRISMA actualizada, se realizó un diagrama de flujo sobre las búsquedas realizadas . Ver en los anexos (Figura I . Diagrama de flujo).

6.1. Características generales de los estudios

De los 17 artículos seleccionados todos fueron ensayos clínicos aleatorizados, cuatro de ellos ensayos clínicos aleatorizados no ciegos (18, 19, 20, 21).

6.2. Características de la muestra

En lo referente a los datos poblacionales, el tamaño muestral total de los artículos seleccionados asciende a 765 sujetos. Dentro de los estudios incluidos, el tamaño de la muestra más pequeña es de 22 individuos (22) mientras que la muestra más grande es de 122 pacientes (23).

En referencia al género de los participantes, dos artículos no dieron información al respecto (18, 22), mientras que los datos recogidos en los catorce artículos restantes presentan que el 44.13% son mujeres, frente a el 54,87% que fueron hombres. La edad de los participantes, oscila entre los 49 y 89 años, siendo la media de todos los participantes de 66,8 años.

En cuanto al estado de la medicación, los pacientes debían tener estable la medicación para la EP al menos un mes antes de las pruebas. El análisis de los artículos determinó que 15 de los estudios se formularon en “estado On” de la medicación, mientras que solo uno de ellos se realizó en estado “Off” (24).

Los criterios de inclusión generales coincidieron en que el paciente tuviera un diagnóstico de EP Idiopática, ningún déficit cognitivo según el Mini-Mental State Examination, con un límite superior a 24 en la puntuación y medicación estable por al menos un mes. Pero los criterios de inclusión en términos de la etapa de H&Y difieren entre estudios. Además, 8 ensayos clínicos aplicaron el criterio de inclusión de la aparición de FOG anteriormente concediéndoles el estado de “congeladores” a los pacientes, mientras que los restantes lo valoraron con posterioridad a la inclusión.

Los criterios de exclusión coincidieron en no tener antecedentes de otras enfermedades neurológicas, respiratorias, discinesias severas o uso de ortoprótesis en miembros inferiores que dificultan la aplicación de las terapias.

6.3. Intervenciones

Al incluir ensayos clínicos controlados, las intervenciones reportadas en los estudios se centran en comparar un tratamiento experimental con otro tratamiento habitual de la EP.

Tres estudios se enfocaron en ejercicios de fuerza (20, 21, 25), estos dos últimos, añadiendo ejercicios con complejidad motora (21, 25).

Tres estudios realizaron la observación de la acción (AOT) e imaginaria motora (IO) (19, 26, 27).

Dos estudios abordaron el entrenamiento de la marcha asistido por robot (28, 29).

Dos estudios investigaron sobre el efecto del entrenamiento en cinta rodante dividida (18, 30).

Dos estudios se centraron en ejercicio repetitivo con señales y estrategias de movimiento (22, 31).

Encontramos un estudio sobre terapia acuática (32) que comparó el método habitual de tratamiento Halliwick con el entrenamiento con obstáculos acuáticos.

Uno de los estudios utilizó cinta rodante con forma de curva para investigar los cambios que se producen mediante el giro (33).

Un único estudio investigó la estrategia de giro de reloj de 180 ° en pacientes congeladores (24).

Un estudio incluyó entrenamiento con realidad virtual combinado con entrenamiento en cinta rodante (23).

Respecto a las características temporales de las investigaciones, encontramos desde tratamientos que únicamente se realizaron en una sola sesión a lo largo de un solo día (18, 24) hasta los tratamientos más extensos que abarcan un total de 12 semanas en su investigación (25). Respecto a la duración de las sesiones el menor tiempo empleado fue de quince minutos y el más extenso de noventa minutos por sesión.

Únicamente tres estudios evaluaron con posterioridad las mejoras producidas en los pacientes tras la finalización de la intervención, uno de ellos repitió las medidas de evaluación a las 8 semanas (27), mientras que otros dos lo hicieron con posterioridad de 6 meses (31, 32).

6.4. Medidas resultado

Debido a que se estableció la evaluación de la FOG como criterio de inclusión, lógicamente todos los estudios la cuantificaron. La medida resultado utilizada por todos los estudios para la valoración de la congelación de la marcha fueron el FOG-Q o NFOG-Q. De hecho, en diez estudios, el enfoque fue específico en mejorar los síntomas de la FOG, por lo que la FOG fue la medida principal (18, 19, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 32, 33).

Consecuentemente, en los seis estudios restantes la valoración de la FOG se utilizó como medida de resultado secundaria (20, 21, 28, 29, 30, 31).

Para la inclusión de los pacientes, en todos los estudios se evaluó la etapa en la que se encontraba de la enfermedad, el sistema H&Y.

Además se utilizaron otras escalas de valoración asociadas a la marcha del paciente con EP. Las más habituales para la medición fueron: el ítem 14 de la UPDRS III, MDS-UPDRS parte II, escala TUG, escala de equilibrio de Berg, escala para medir la frecuencia de las caídas Fall Efficacy Scale

International, Mini-BESTest y Tinetti Falls (ambas para medir equilibrio y la marcha), para medir la calidad de vida el cuestionario PDQ-39 y la 10MWT y 6MWT para conocer estados de la salud. Adicionalmente, se registraron datos como la longitud del paso, la cadencia y la velocidad de la marcha.

La evaluación del estado cognitivo se utilizó en algunos de ellos: Mini-Mental State Examination y la escala MoCA.

Finalmente, tres artículos concretos evaluaron los cambios que se produjeron en la conectividad funcional cerebral del paciente mientras realizaban las intervenciones (25, 27, 29).

6.5. Resultados de las intervenciones

De los dieciséis estudios examinados, en nueve de ellos se observaron mejoras significativas en los cuestionarios de la FOG.

Dos de las tres intervenciones basadas en la observación de la acción encontraron mejoras en la FOG, además de la función motora y cambios en la activación cerebral. Se mostró una interacción positiva gracias al visionado de vídeos educativos donde se mostraron estrategias para evitar los episodios de FOG, la atención externa y los estímulos visuales descritos en la intervención (19, 27).

En cuanto a las intervenciones de fuerza, dos de los tres estudios analizados encontraron mejoras. Se observaron mejoras en el grupo de entrenamiento funcional para la FOG al compararse con los efectos del entrenamiento enfocado a la hipertrofia, que utilizaba los mismos volúmenes, series y repeticiones en ambos estudios (21). Además el entrenamiento que combinó fuerza con ejercicios de inestabilidad (ejercicios de peso libre en extremidades combinados con superficies inestables), mostró mejoras respecto al grupo control que utilizaba el mismo entrenamiento pero sin inestabilidad (25).

Un estudio utilizó la cinta rodante como método de entrenamiento, integrado por un robot que reducía el peso corporal, siendo el beneficio en pacientes no congeladores mayor que en los congeladores.

Ambos grupos encontraron mejoras en FOG-Q, siendo el beneficio mayor que en la terapia control, que utilizaba como método de entrenamiento únicamente la cinta rodante habitual (28).

El estudio que investigó la estrategia de giro de reloj de 180° en pacientes congeladores, centrándose en los efectos inmediatos de la estrategia del reloj, reportó cambios en la reducción del tiempo de giro y la FOG (24).

El uso de técnicas como la caminata en curva, que se comparó con una intervención habitual de ejercicio, mostró que 12 sesiones puede mejorar la capacidad de caminar en curvas, FOG y otras tareas de rendimiento de la marcha (33).

Por otro lado, la estrategia de estímulos auditivos rítmicos, indicaciones visuales, táctiles e indicaciones de estrategias de marcha evaluada en un estudio que comparó su efecto en dos grupos intervenidos en diferentes semanas, demostró tener un impacto significativo en la puntuación del cuestionario de la FOG (22).

Por último, encontramos mejoras en FOG en la terapia acuática basada en ejercicios en circuitos con obstáculos fijados en el suelo de la piscina mostrando ser más efectiva que la terapia propuesta para el grupo control basada en un protocolo de terapia acuática convencional del concepto Halliwick (32).

En referencia a las medidas secundarias utilizadas en los estudios, se observa mejoras en el equilibrio, la medición de parámetros de la marcha, la medición del paso, el giro, mejoras en la disminución de caídas y prueba de calidad de vida para pacientes con EP.

Ver en los anexos Tabla II (Tabla de resultados de los artículos revisados).

6.6. Calidad de la evidencia

La calidad de los artículos ha sido medida por la escala PEDro. Todos los artículos obtuvieron una puntuación igual o superior a 5 (sobre 10) pues se tomó esta puntuación como baremo de partida ya que se presupone que los artículos que obtienen entre 5 y 10 puntos presentan una mayor calidad

metodológica que los artículos que obtienen una menor puntuación. La puntuación más alta obtenida por un artículo, fue de 8 sobre 10.

Ver en los anexos Tabla I (Escala de evaluación de la calidad metodológica PEDro)



7. DISCUSIÓN

En respuesta al objetivo principal de nuestro estudio, se han identificado diferentes intervenciones de fisioterapia que pueden mejorar la FOG en pacientes con EP. Específicamente, los trabajos reportan cambios en la medida de resultado de los cuestionarios FOG-Q y la nueva versión, NFOG-Q, que incluye un video con ejemplos y un ítem inicial más para ampliar la detección de FOG (11). Dando respuesta a nuestro objetivo secundario, podemos afirmar que el cuestionario de congelación de la marcha demuestra suficiente evidencia para ser una medida de resultado para la valoración del FOG (34).

Nueve artículos han mostrado tener efectos positivos en la reducción de la FOG, aunque las intervenciones propuestas han sido heterogéneas en su enfoque y duración. Entre las diferentes intervenciones, se destaca la observación de acciones donde el paciente visualiza como debería ser la marcha (19, 27), técnica que ha demostrado efectos duraderos en la función motora, la FOG y la calidad de vida en pacientes con EP. Esto es debido a que la observación de la acción es capaz de mejorar el aprendizaje motor, por lo que es indicado para aplicar en EP (35), puesto que los pacientes con FOG presentan dependencia visual y deficiencias propioceptivas debido a déficit de integración sensoriomotora (36).

Las estrategias basadas en estímulos auditivos rítmicos (75% metrónomo), visuales y táctiles, demostraron mejoras significativas en los episodios de FOG (22), sin embargo estas no fueron duraderas. Aún así se ha observado que esta estrategia aumenta la atención del paciente, desencadenando un movimiento y amplitud de la marcha menos desordenada, proporcionando una cadencia continua, reduciendo la probabilidad de desestabilización de la marcha (37).

El entrenamiento en cinta rodante con asistencia robótica produjo mejoras en la adaptación de la marcha y FOG-Q. Este resultado puede deberse a una marcación del ritmo y a la capacidad de la cinta para variar el peso corporal en el grupo de asistencia robótica, mientras que la marcha convencional, proporciona un entrenamiento continuo y sostenido al paciente (28). Además, la dificultad para girar es común en personas con EP, iniciar la marcha y realizar giros puede desencadenar episodios de

congelación (38) por ello, un estudio propuso la técnica de caminata en curva (33), con el fin de investigar la capacidad del paciente en caminatas en curva y la FOG, mostrando efectos positivos, algunos pacientes eliminaron por completo los episodios de congelación. Mejoras también evidenciadas en el estudio de estrategia de giro de reloj de 180° (24). Estas intervenciones tratan de llevar a cabo movimientos desencadenantes de FOG, pudiendo dar efectos a largo plazo, pues los pacientes se encuentran entrenados para desafiar momentos de dificultad en la marcha que puedan surgir en su actividad diaria .

El entrenamiento funcional encontró beneficios para la FOG en comparación con el que solo incluía hipertrofia (21). El efecto observado podría ser explicado por la complejidad del movimiento del entrenamiento funcional y el uso de componentes cognitivos que requieren. Sugerencia también apoyada por los resultados del entrenamiento donde combinaron ejercicios de fuerza con ejercicios de inestabilidad (25), donde se encontró que este tipo de entrenamiento mejoraba la FOG, así como la plasticidad cerebral.

Las técnicas descritas hasta el momento, como también la terapia acuática basada en ejercicios en circuitos con obstáculos (32) (intervención que mostró no solo mejorar la FOG, sino que también aumentan la estabilidad y el equilibrio de los pacientes, crucial para prevenir caídas), tienen en común la necesidad de realizar los ejercicios bajo la combinación cognitivo motora, que ha demostrado tener ciertos beneficios en los pacientes con EP (39).

Es necesario tener en cuenta que la realización de doble tarea en los pacientes con FOG, puede reducir la capacidad en algunos parámetros de la marcha, el balanceo del brazo y el ritmo durante la realización de esta, ya que obliga al paciente a la asignación de recursos atencionales entre dos tareas (40).

Por último, la FOG está vinculada, con interrupciones en la red de atención ejecutiva y la pérdida de tejido cerebral en áreas específicas, región premotora, circunvolución frontal inferior, circunvolución precentral y el lóbulo parietal (41). Por ende, es importante remarcar que en los últimos años han surgido técnicas como la estimulación magnética transcraneal repetitiva inhibitoria, la cual se cree que

es posible reducir la conectividad a las regiones prefrontales, induciendo cambios en la actividad cerebral y mejoras en el FOG-Q (42). Esta técnica se lleva a cabo con un equipo multidisciplinar no siendo una terapia propia de la fisioterapia aún así es importante conocer su beneficio, pues parece haber indicios de que la rTMS es una técnica viable para mejorar la FOG (43)

Otro factor a considerar es el estado de la medicación de los pacientes. Aunque todos los estudios controlaron el estado de "On" y "Off" de la medicación, no se indicó la hora de la toma, ni si hubo fluctuaciones motoras derivadas de esta en las valoraciones iniciales y previas. Hecho que podría influir en los resultados de las intervenciones, pues el paciente en las fases iniciales mantiene los efectos de la medicación durante varias horas, mientras que al avanzar la enfermedad el efecto disminuye, necesitando ajustar frecuentemente la medicación (44).

La literatura examinada demuestra que las intervenciones de fisioterapia producen beneficios clínicos en en la FOG en pacientes con la EP, siendo un complemento a las técnicas no farmacológicas, sin embargo, es necesario seguir investigando.

7.1. Limitaciones del estudio

Entre las limitaciones del presente trabajo, se destaca la falta de un segundo revisor a la hora de realizar la búsqueda. Existiendo la posibilidad de haber cometido un sesgo de selección.

En referencia a los estudios seleccionados, los tamaños muestrales son reducidos. Además, han sido realizados en pacientes con diferentes estadios de la etapa H-Y, utilizando medidas de evaluación heterogéneas, en diferentes tiempos y diferentes frecuencias de aplicación. También se observa una falta de seguimiento a largo plazo en la mayoría de ellas, lo que dificulta definir el intervalo de tiempo que debería aplicarse y afirmar los beneficios que se pueden obtener a largo plazo.

8. CONCLUSIÓN

- El tratamiento de fisioterapia para la congelación de la marcha en pacientes con EP se focaliza en intervenciones activas y educativas donde se ha focalizado la atención de la tarea y el aprendizaje de nuevas estrategias motoras.
- Los estudios incluidos resaltan las intervenciones basadas en la rehabilitación de la marcha, dirigidas a objetivos específicos que compensen los bloqueos y parámetros de la marcha en los pacientes con EP.
- La fisioterapia cuenta con un papel fundamental para el trabajo de los síntomas motores de los pacientes congeladores, con consecuencia mejorando la calidad de vida de estos.
- En todos los artículos se utilizó como medida de valoración del FOG, el FOG-Q y el NFOG-Q, demostrando ser unas herramientas válidas y eficaces para su evaluación.



9. BIBLIOGRAFÍA

1. Martínez-Fernández R, Gasca-Salas C, Sánchez-Ferro Á, Obeso JÁ. Actualización en la enfermedad de Parkinson. *Rev Med Clín Las Condes*. 2016;27(3):363-79.
2. Von Campenhausen S, Bornschein B, Wick R, Bötzel K, Sampaio C, Poewe W, et al. Prevalence and incidence of Parkinson's disease in Europe. *Eur Neuropsychopharmacol*. 2005;15(4):473-90.
3. Wu T, Hallett M, Chan P. Motor automaticity in Parkinson's disease. *Neurobiol Dis*. 2015;82:226-34.
4. Opara JA, Małeckı A, Małeczka E, Socha T. Motor assessment in Parkinson's disease. *Ann Agric Environ Med*. 2017;24(3).
5. Kulisevsky J, Luquin MR, Arbelo JM, Burguera JA, Carrillo F, Castro A, et al. Enfermedad de Parkinson avanzada. Características clínicas y tratamiento (parte I). *Neurología*. 2013;28(8):503-21.
6. Santos García D, Abella Corral J, Aneiros Díaz Á, Santos Canelles H, Llana González MA, Macías Arribi M. Dolor en la enfermedad de Parkinson: prevalencia, características, factores asociados y relación con otros síntomas no motores, calidad de vida, autonomía y sobrecarga del cuidador. *Rev Neurol (Ed impr)*. 2011;(385-393).
7. Connolly BS, Lang AE. Pharmacological treatment of Parkinson disease: a review. *Jama*. 2014;311(16):1670-83.
8. Hayes MT. Parkinson's disease and parkinsonism. *Am J Med*. 2019;132(7):802-7.
9. Borzi L, Varrecchia M, Olmo G, Artusi CA, Fabbri M, Rizzone MG, et al. Home monitoring of motor fluctuations in Parkinson's disease patients. *J Reliable Intell Environ*. 2019;5(3):145-62.

10. Modestino EJ, Reinhofer A, Blum K, Amenechi C, O'Toole P. Hoehn and Yahr staging of Parkinson's disease in relation to neuropsychological measures. *Front Biosci (Landmark Ed)*. 2018;23(7):1370-9.
11. Cervantes-Arriaga A, Rodríguez-Violante M. Validación de la versión en español del cuestionario de congelamiento de la marcha (FOG-Q) en enfermedad de Parkinson. *Arch Neurocienc*. 2011;16:173-8.
12. Nutt JG, Bloem BR, Giladi N, Hallett M, Horak FB, Nieuwboer A. Freezing of gait: moving forward on a mysterious clinical phenomenon. *Lancet Neurol*. 2011;10(8):734-44.
13. Forsaa EB, Larsen JP, Wentzel-Larsen T, Alves G. A 12-year population-based study of freezing of gait in Parkinson's disease. *Parkinsonism Relat Disord*. 2015;21(3):254-8.
14. Bloem BR, Hausdorff JM, Visser JE, Giladi N. Falls and freezing of gait in Parkinson's disease: a review of two interconnected, episodic phenomena. *Mov Disord*. 2004;19(8):871-84.
15. Giladi N, Treves TA, Simon ES, Shabtai H, Orlov Y, Kandinov B, et al. Freezing of gait in patients with advanced Parkinson's disease. *J Neural Transm*. 2001;108:53-61.
16. Herman T, Barer Y, Bitan M, Sobol S, Giladi N, Hausdorff JM. A meta-analysis identifies factors predicting the future development of freezing of gait in Parkinson's disease. *Npj Parkinson's Dis*. 2023;9(1):158.
17. Frazzitta G, Abbruzzese G, Bertotti G, Boveri N, Pezzoli G, Maestri R. Effectiveness of an intensive rehabilitation treatment on different Parkinson's disease subtypes. *NeuroRehabilitation*. 2013;33(2):299-303.

18. Seuthe J, D’Cruz N, Ginis P, Becktepe JS, Weisser B, Nieuwboer A, et al. The effect of one session split-belt treadmill training on gait adaptation in people with Parkinson’s disease and Freezing of gait. *Neurorehabil Neural Repair*. 2020;34(10):954–63
19. Pelosin E, Barella R, Bet C, Magioncalda E, Putzolu M, Di Biasio F, et al. Effect of group-based rehabilitation combining action observation with physiotherapy on freezing of gait in Parkinson’s disease. *Neural Plast* . 2018;2018:1–7.
20. Santos L, Fernandez-Rio J, Winge K, Barragán-Pérez B, González-Gómez L, Rodríguez-Pérez V et al. Effects of progressive resistance exercise in akinetic-rigid Parkinson’s disease patients: a randomized controlled trial. *European journal of physical and rehabilitation medicine*. 2017;53(5):651-663.
21. Strand KL, Cherup NP, Totillo MC, Castillo DC, Gabor NJ, Signorile JF. Periodized resistance training with and without functional training improves functional capacity, balance, and strength in Parkinson's disease. *J Strength Cond Res*. 2021;35(6):1611-1619.
22. Fietzek UM, Schroeteler FE, Ziegler K, Zwosta J, Ceballos-Baumann AO. Randomized crossover trial to investigate the efficacy of a two-week physiotherapy programme with repetitive exercises of cueing to reduce the severity of freezing of gait in patients with Parkinson’s disease. *Clinical Rehabilitation*. 2014;28(9):902–911.
23. Bekkers EMJ, Mirelman A, Alcock L, Rochester L, Nieuwhof F, Bloem BR, et al. Do patients with Parkinson’s disease with freezing of gait respond differently than those without to treadmill training augmented by virtual reality? *Neurorehabil Neural Repair*. 2020;34(5):440–9.
24. Yang WC, Hsu WL, Wu RM, Lin KH. Immediate effects of clock-turn strategy on the pattern and performance of narrow turning in persons with Parkinson disease. *Journal of Neurologic Physical Therapy*. 2016;40(4):249-256.

25. Silva-Batista C, de Lima-Pardini AC, Nucci MP, Coelho DB, Batista A, Piemonte MEP, et al. A randomized, controlled trial of exercise for parkinsonian individuals with freezing of gait. *Mov Disord.* 2020 ;35(9):1607–17
26. Bezerra PT, Santiago LM, Silva IA, Souza AA, Pegado CL, Damascena CM, et al. Action observation and motor imagery have no effect on balance and freezing of gait in Parkinson's disease: a randomized controlled trial. *Eur J Phys Rehabil Med.* 2022;58(5):715.
27. Agosta F, Gatti R, Sarasso E, Volonté MA, Canu E, Meani A, et al. Brain plasticity in Parkinson's disease with freezing of gait induced by action observation training. *J Neurol.* 2017;264:88-101.
28. Capecchi M, Pournajaf S, Galafate D, Sale P, Le Pera D, Goffredo M, et al. Clinical effects of robot-assisted gait training and treadmill training for Parkinson's disease. A randomized controlled trial. *Ann Phys Rehabil Med.* 2019;62(5):303–12.
29. Kim H, Kim E, Yun SJ, Kang M-G, Shin HI, Oh B-M, et al. Robot-assisted gait training with auditory and visual cues in Parkinson's disease: A randomized controlled trial. *Ann Phys Rehabil Med.* 2022;65(3):101620.
30. Hulzinga F, Seuthe J, D'Cruz N, Ginis P, Nieuwboer A, Schlenstedt C. Split-Belt Treadmill Training to Improve Gait Adaptation in Parkinson's Disease. *Mov Disord.* 2023;38(1):92-103.
31. Capato TTC, Nonnekes J, de Vries NM, Int'Hout J, Barbosa ER, Bloem BR. Effects of multimodal balance training supported by rhythmical auditory stimuli in people with advanced stages of Parkinson's disease: a pilot randomized clinical trial. *J Neurol Sci.* 2020;418(117086):117086.
32. 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.* 2018;32(1):29–36.

33. Cheng F-Y, Yang Y-R, Cheng S-J, Wang R-Y. Effects of curved-walking training on curved walking performance and freezing of gait in individuals with Parkinson's disease: A randomized controlled trial. *Parkinsonism and Related Disorders*. 2017;43:20-26.
34. Scully AE, Hill KD, Tan D, Clark R, Pua Y-H, de Oliveira BIR. Measurement properties of assessments of freezing of gait severity in people with Parkinson disease: A COSMIN review. *Phys Ther*. 2021;101(4):zab009.
35. Ryan D, Fullen B, Rio E, Segurado R, Stokes D, O'Sullivan C. Effect of action observation therapy in the rehabilitation of neurologic and musculoskeletal conditions: A systematic review. *Arch Rehabil Res Clin Transl*. 2021;3(1):100106.
36. Tan T, Almeida QJ, Rahimi F. Proprioceptive deficits in Parkinson's disease patients with freezing of gait. *Neuroscience*. 2011;192:746-52.
37. Ginis P, Nackaerts E, Nieuwboer A, Heremans E. Cueing for people with Parkinson's disease with freezing of gait: a narrative review of the state-of-the-art and novel perspectives. *Ann Phys Rehabil Med*. 2018;61(6):407-413.
38. Gómez-González J, Martín-Casas P, Cano-de-la-Cuerda R. Efectos de los estímulos auditivos en la fase de iniciación de la marcha y de giro en pacientes con enfermedad de Parkinson. *Neurología*. 2019;34(6):396-407.
39. Durán-Navarrete MJ, Soto-Voitmann MJ, TorresAraneda G, Lagos-Gutiérrez LD. Efectos sobre los procesos cognitivos del entrenamiento basado en doble tarea en personas con enfermedad de Parkinson: una revisión sistemática. *Rev Neurol* 2024; 78: 219-28.
40. Monaghan, Andrew S. et al. 'Freezing of Gait in Parkinson's Disease: Implications for Dual-Task Walking'. *Journal of Parkinson's Disease*. 1 Jan. 2023 : 1035 – 1046.

41. Fasano A, Herman T, Tessitore A, Strafella AP, Bohnen NI. Neuroimaging of freezing of gait. *Journal of Parkinson's Disease*. 2015;5(2):241-254.
42. Lench DH, DeVries W, Kearney-Ramos TE, Chesnutt A, Monsch ED, Embry AE, et al. Paired inhibitory stimulation and gait training modulates supplemental motor area connectivity in freezing of gait. *Parkinsonism Relat Disord*. 2021;88:28-33
43. Deng S, Dong Z, Pan L, Liu Y, Ye Z, Qin L, et al. Effects of repetitive transcranial magnetic stimulation on gait disorders and cognitive dysfunction in Parkinson's disease: A systematic review with meta-analysis. *Brain and Behavior*. 2022;12(8):e2697.
44. Thanvi BR, Lo TCN. Long term motor complications of levodopa: clinical features, mechanisms, and management strategies. *Postgrad Med J*. 2004;80(946):452–8



10. ANEXOS

10.1. Abreviaturas

FOG = Congelación de la marcha, siglas en inglés “Freezing of Gate”.

EP = Enfermedad de Parkinson.

FOG-Q = Cuestionario de congelación de la marcha.

NFOG-Q = Nuevo cuestionario de congelación de la marcha.

rTMS = estimulación magnética transcraneal repetitiva.

H&Y = Sistema de clasificación de la gravedad de la EP, Hoehn & Yahr.

Mini-Mental State Examination (MiniMentalTest) = Test para evaluar el estado cognitivo del EP.

AOT = Observación de la acción.

IO = Imaginería motora.

UPDRS III = Escala de Evaluación Unificada de la Enfermedad de Parkinson Parte III.

MDS-UPDRS = Escala de Evaluación Unificada de la Sociedad de Trastornos del Movimiento.

TUG = Time Up to Go (Prueba de levantarse y andar).

BBS = Berg Balance Scale (Escala de Equilibrio de Berg).

FES = Escala Internacional de Eficacia de Caídas.

Mini- BESTest = Mini Prueba de Evaluación de Sistemas de Equilibrio.

Tinetti Falls = Escala de Movilidad y Equilibrio de Tinetti.

10MWT = Prueba de caminata de 10 metros.

6MWT = Prueba de caminata de 6 minutos.

Borg = Escala de evaluación del esfuerzo percibido.

MoCa = Montreal Cognitive Assessment, escala de evaluación cognitiva.

CWT = Caminata en curva.

PDQ-39 = Escala de valoración de la calidad de vida en EP.

SBT = Cinta rodante dividida.

SMA = Área Motora Suplementaria.

APA = Ajuste anticipatorio postural.



10.1. Figuras y Tablas

FIGURA I. Diagrama de flujo

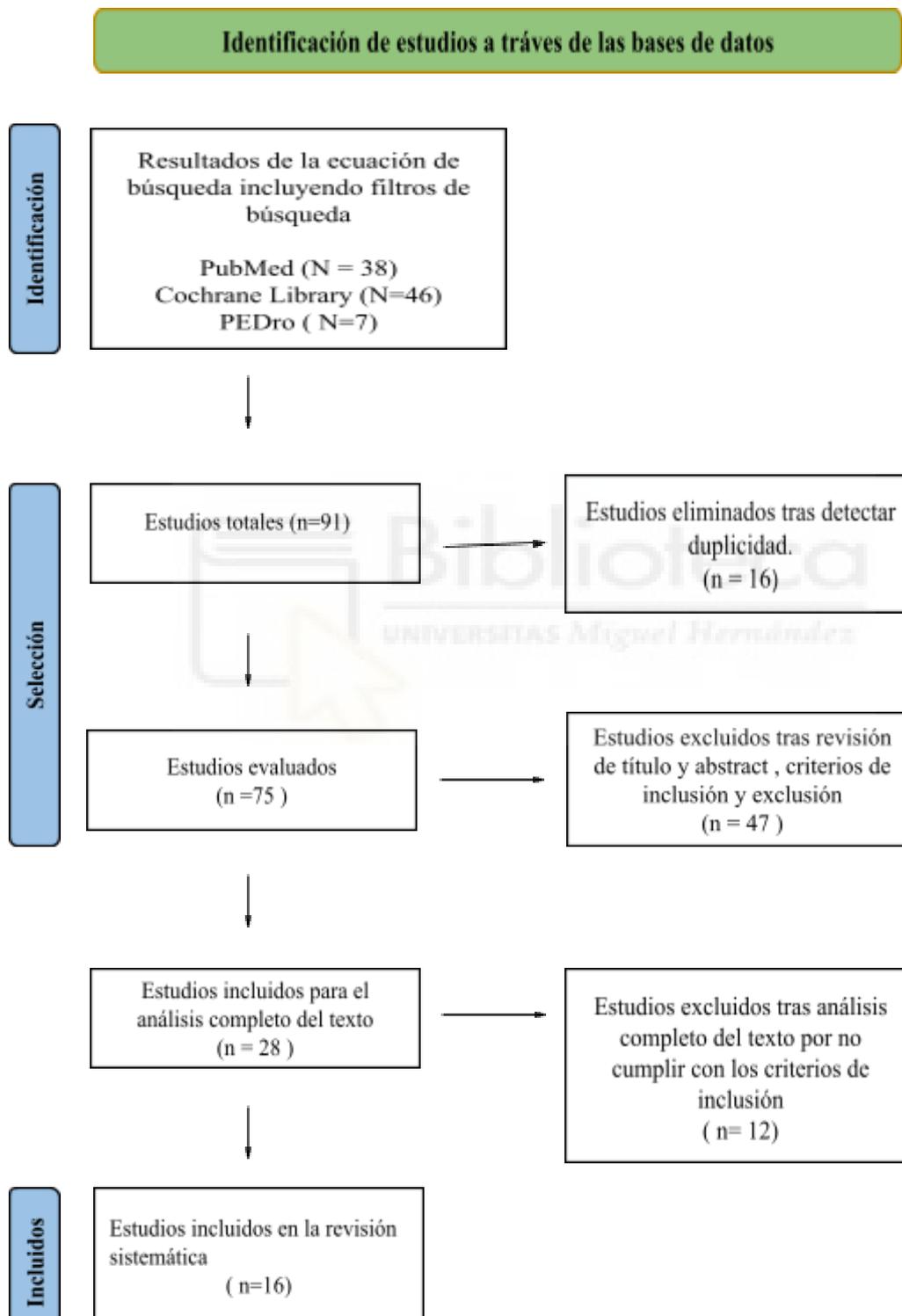


Tabla I. Escala de evaluación de la calidad metodológica PEDro

TABLA I. Escala de evaluación de la calidad metodológica PEDro												
Artículo	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	Total
Hulzinga et al, 2022.	Sí	Sí	Sí	No	No	No	Sí	No	Sí	Sí	Sí	6/10
Kim et al, 2021.	Sí	Sí	Sí	Sí	No	No	Sí	No	Sí	Sí	Sí	7/10
Bezerra et al, 2021.	Sí	Sí	Sí	Sí	No	No	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	8/10
Strand et al, 2021.	Sí	Sí	No	Sí	No	No	No	No	Sí	Sí	Sí	5/10
Seuthe et al, 2021.	Sí	Sí	No	Sí	No	No	No	Sí	Sí	Sí	Sí	6/10
Silva - Batista et al, 2020.	Sí	Sí	Sí	Sí	No	Sí	Sí	No	Sí	Sí	Sí	8/10
Capato et al, 2020.	Sí	Sí	Sí	Sí	No	No	Sí	No	Sí	Sí	Sí	7/10
Bekkers et al, 2020.	Sí	Sí	Sí	Sí	No	NO	Sí	No	Sí	Sí	Sí	6/10
Capecci et al, 2019.	Sí	Sí	Sí	Sí	No	No	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	8/10
Zhu et al, 2018.	Sí	Sí	No	Sí	Sí	No	Sí	Sí	No	Sí	Sí	8/10
Santos et al, 2017.	Sí	Sí	No	Sí	No	No	No	Sí	No	Sí	Sí	5/10
F-Y Cheng et al, 2017.	Sí	Sí	No	Sí	No	No	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	7/10
Yang et al, 2016	Sí	Sí	No	Sí	No	No	No	Sí	Sí	Sí	Sí	6/10
Pelosin et al, 2017.	Sí	Sí	No	Sí	No	No	No	Sí	Sí	Sí	Sí	6/10
Agosta et al, 2016.	Sí	Sí	Sí	Sí	No	No	Sí	Sí	No	Sí	Sí	7/10
Fietzek et al, 2014.	Sí	Sí	No	Sí	No	No	Sí	Sí	No	Sí	Sí	7/10

1. Los criterios de elección fueron especificados.
2. Los sujetos fueron asignados al azar a los grupos.
3. La asignación fue oculta.
4. Los grupos fueron similares al inicio en relación a los indicadores de pronóstico más importantes.
5. Todos los sujetos fueron cegados.
6. Todos los terapeutas que administraron la terapia fueron cegados.
7. Todos los evaluadores que midieron al menos un resultado clave fueron cegados.
8. Las medidas de al menos uno de los resultados clave fueron obtenidas de más del 85% de los sujetos inicialmente asignados a los grupos.
9. Se presentaron resultados de todos los sujetos que recibieron tratamiento o fueron asignados al grupo control.
10. Los resultados de comparaciones estadísticas entre grupos fueron informados para al menos un resultado clave.
11. El estudio proporciona medidas puntuales y de variabilidad para al menos un resultado clave.



Tabla II. Resultados de los artículos revisados

Tabla II. TABLA DE RESULTADOS DE LOS ARTÍCULOS REVISADOS						
Estudio	Objetivo	Población	Medidas de resultados	Dosificación	Intervención	Resultado
<p>Hulzinga et al, 2022 (Ensayo clínico aleatorizado)</p>	<p>Investigar los efectos del entrenamiento repetido de SBT versus el entrenamiento en cinta rodante ,sobre la retención y la automaticidad de la adaptación de la marcha y su transferencia a caminar y girar.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - n: 52 sujetos - 22 eran FOG+ - Edad: Entre 50-80. - Ep idiopática - H&Y etapa 2 a 3 - Medicación estable. - MiniMental Test: >24 - No entrenamiento de la marcha un mes antes. 	<ul style="list-style-type: none"> - Velocidad de giro - Escala de equilibrio avanzada de Fullerton (FAB-S) - MoCa - Batería de Evaluación Frontal (FAB) - NFOGQ - Mini-BESTest - Borg 	<ul style="list-style-type: none"> - 12 sesiones de entrenamiento de entre 30 a 45 minutos - 3 sesiones a la semana durante 4 semanas. - Evaluados y tratados en estado de medicación ON. 	<p>Grupo SBT (n= 24)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Entrenamiento en cinta rodante dividida. - 16 niveles de progresión, variando la magnitud y frecuencia de los contrastes de velocidad e incluyendo uno o dos lados del cuerpo (agregando doble tarea) <p>Grupo cinta rodante tradicional: (n=21)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Cinta rodante a una velocidad del 80% al 110% de la velocidad cómoda del paciente aumentando cada serie de 5 a 20 minutos. 	<p>Grupo SBT</p> <ul style="list-style-type: none"> - No hubo mejoras en la velocidad de giro en ningún grupo <p>Mejoras observadas:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Asimetría de la longitud del paso (Beneficios mayores para FOG+) - Adaptación de la marcha, tanto en condiciones de marcha única como en condiciones de doble tarea. <p>Grupo cinta rodante tradicional</p> <p>Mejoras observadas:</p> <ul style="list-style-type: none"> - MDS-UPDRS III

Estudio	Objetivo	Población	Medidas de resultados	Dosificación	Intervención	Resultado
<p>Kim et al, 2021 (Ensayo clínico aleatorizado simple ciego)</p>	<p>Comparar los efectos del RAGT y el entrenamiento en cinta rodante (TT) sobre la velocidad de la marcha, el rendimiento de la marcha en tareas duales y los cambios en la conectividad funcional cerebral en estado de reposo en individuos con EP</p>	<ul style="list-style-type: none"> - n: 40 sujetos - Edad: 68, de media. - Ep idiopática, H&Y etapa 2,5 a 3 - MiniMental Test: >24 	<ul style="list-style-type: none"> - Velocidad de la marcha de 10 m (10 mWT) - 10 mWT bajo doble tarea - TUG - Escala Berg Balance Scale. - MDS-UPDRS. - Escala Internacional de Eficacia de Caídas (KFES-I) - NFOGQ 	<ul style="list-style-type: none"> - 12 sesiones de entrenamiento de 45 minutos de duración - 3 días a la semana durante 4 semanas - Evaluados y tratados medicación On. 	<p>- RAGT (n=20): Grupo experimental</p> <p>Entrenamiento de la marcha utilizando robot exoesqueleto con cinta rodante, con audio señal en fase de despegue para mejorar ritmo de la marcha. Proporciona movimiento pasivo a las extremidades inferiores.</p> <p>- Grupo TT (n=20): Grupo comparación</p> <p>Entrenamiento de la marcha en cinta rodante con instrucciones de fisioterapeuta</p>	<p>Grupo RAGT</p> <p>Mejoras observadas:</p> <ul style="list-style-type: none"> - MDS-UPDRS parte II, - 10 mWT en condiciones físicas de doble tarea. - BBS - MDS-UPDRS <p>Grupo TT</p> <ul style="list-style-type: none"> - 10 mWT en condiciones físicas de doble tarea. <p>(No diferencia significativa con respecto a los valores iniciales al mes.)</p>

Estudio	Objetivo	Población	Medidas de resultados	Dosificación	Intervención	Resultado
<p>Bezerra et al, 2021.</p> <p>(Ensayo clínico aleatorizado simple ciego)</p>	<p>Determinar los efectos de la combinación de AO, MI y entrenamiento de la marcha sobre el equilibrio y la FOG en personas con EP.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - n: 39 sujetos - Edad: 45 y 75 - Ep idiopática, H&Y etapa 1.5 a 3 - Medicación estable. - Capacidad para andar 10 metros sin ayuda. -MiniMentalTest: >24 - Capacidad para imaginar actos motores. - Ausencia de otros trastornos neurológicos. 	<ul style="list-style-type: none"> - Mini-BESTest - MoCa - FOG-Q - UPDRS- AVD - UPDRS –Evaluación motora. 	<ul style="list-style-type: none"> - 12 sesiones de entrenamiento de 45 minutos de duración -1 día a la semana durante 4 semanas - Evaluados y tratados medicación On. 	<ul style="list-style-type: none"> - Grupo experimental (n=21) Sometido a AO, MI y entrenamiento de marcha El entrenamiento de AO y MI se basó en el análisis de vídeos de la marcha y la modalidad cinestésica, respectivamente. - Grupo control (n=18) Análisis de videos educativos relacionados con la EP y entrenamiento de la marcha. 	<p>Grupo experimental</p> <ul style="list-style-type: none"> - Leve mejora Mini-BESTest, dominio orientación sensorial y marcha dinámica. - No se encontraron pruebas concluyentes en ninguna medición intra grupo.

Estudio	Objetivo	Población	Medidas de resultados	Dosificación	Intervención	Resultado
<p>Strand et al, 2021</p> <p>(Ensayo clínico aleatorizado simple no ciego)</p>	<p>Investigar si el entrenamiento de resistencia periodizado con y sin entrenamiento funcional mejora la capacidad funcional, el equilibrio y la fuerza en la EP.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - n: 35 sujetos - Edad: Entre 50-80 años - Ep idiopática - H&Y etapa 1 a 4 - Medicación estable. - MiniMental Test: >23 - Autorización médico para realizar ejercicio. 	<ul style="list-style-type: none"> - UPDRS III - PDQ 39 - FOG-Q - Mini-BESTest 	<ul style="list-style-type: none"> - 36 sesiones de entrenamiento de 60 minutos - 3 sesiones a la semana durante 12 semanas. - Evaluados y tratados en estado de medicación ON. 	<ul style="list-style-type: none"> - Grupo SPH (hipertrofia) (n=17) Primeras semanas realizó entrenamiento de fuerza y con máquinas, finalmente entrenamiento de hipertrofia con volúmenes iguales al funcional - Grupo SP+ Funcional (n=18): Las primeras semanas realizó entrenamiento de fuerza y con máquinas, finalmente entrenamiento funcional. 	<p>SP + Func.</p> <p>Mejoras observadas:</p> <ul style="list-style-type: none"> - UPDRS III - Mejoras significativas FOG-Q - PDQ-39 mejoras leves

Estudio	Objetivo	Población	Medidas de resultados	Dosificación	Intervención	Resultado
<p>Seuthe et al, 2021</p> <p>(Ensayo clínico aleatorizado no ciego)</p>	<p>Investigar los efectos inmediatos y de retención del entrenamiento en cinta rodante (SBT) de una sesión en comparación con el entrenamiento regular en cinta rodante (TBT) sobre la asimetría y adaptación de la marcha en personas con EP y FOG (PD + FOG) y controles sanos</p>	<ul style="list-style-type: none"> - n: 81 sujetos - FOG+=45 sujetos - Control sano (HC)= 36 sujetos con la misma edad. - Edad: 69 de media - EP idiopática para FOG+ - Medicación estable. - Capacidad para andar 5 minutos sin ayuda. - MiniMental Test: >24 - Sin experiencia en SBT - Ausencia de otros trastornos neurológicos. 	<ul style="list-style-type: none"> - Mini- BESTest - MoCa - NFOG-Q - MDS-UPDRS-III - Medición de la marcha. - Análisis con Matlab - 3 evaluaciones, que se realizaron antes (Pre), después (Post) y 24 horas después (Retención) 	<ul style="list-style-type: none"> - Una sola sesión de 30 minutos - Evaluados y tratados medicación On. 	<p>Grupo intervención FOG+ (n= 45)</p> <p>Cinta Rodante Dividida (SBT): Cinta con dos bandas a velocidades independientes. Reducción de la velocidad para provocar adaptación.</p> <p>TBT (Tied Belt Training): Ambas cintas a la misma velocidad.</p> <p>Grupo control (HC) (n=36) Pacientes sanos</p>	<p>Mejoras en ambos grupos:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Adaptación de la marcha. - Longitud del paso. - Mejor asimetría en HC.

Estudio	Objetivo	Población	Medidas de resultados	Dosificación	Intervención	Resultado
<p>Silva - Batista et al, 2020</p> <p>(Ensayo clínico aleatorizado simple ciego)</p>	<p>Verificar si el entrenamiento de resistencia adaptado con inestabilidad (ejercicios ARTI con complejidad motora) es más efectiva que la rehabilitación motora tradicional (ejercicios TMR sin complejidad motora) para mejorar la gravedad de FOG, los resultados relacionados con FOG y la función cerebral.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Muestra: 32 sujetos - Edad: 49–85 - EP idiopática, H&Y etapa 2 a 4. - Medicación estable. - Capacidad para andar 20 metros sin ayuda. - Ausencia de otros trastornos neurológicos. - No práctica de ejercicio físico en los tres meses anteriores al inicio del estudio 	<ul style="list-style-type: none"> - NFOGQ - Ratio FOG - UPDRS-III - PDQ-39 - APA 	<ul style="list-style-type: none"> - 36 sesiones de entrenamiento (80 y 90 minutos cada sesión) - 3 días a la semana durante 12 semanas - Evaluados y tratados medicación On. 	<p>- TMR (n=17) Rehabilitación Motora Tradicional.</p> <p>Grupo de control: ejercicios centrados en estiramiento, marcha, equilibrio, postura y ejercicios con peso libre para las extremidades inferiores y superiores.</p> <p>- ARTI = (n=15) Entrenamiento de Resistencia Adaptado con Inestabilidad</p> <p>Grupo experimental: Siete ejercicios con pesas para las extremidades inferiores y superiores con complejidad motora.</p>	<p>ARTI</p> <p>Mejoras observadas:</p> <ul style="list-style-type: none"> - NFOGQ - Ratio FOG - Signos motores - PDQ-39 - Amplitud de la APA - Leve mejoras en UPDRS-III <p>TMR</p> <p>Mejoras observadas:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Ratio FOG. - Interferencia cognitiva de doble tarea. <p>*ARTI más eficaz que TMR en mejorar el FOG, signos motores, PDQ-39, amplitud de la APA y la activación cerebral</p>

Estudio	Objetivo	Población	Medidas de resultados	Dosificación	Intervención	Resultado
<p>Capato et al, 2020 (Ensayo clínico aleatorizado simple)</p>	<p>Investigar los efectos del entrenamiento de equilibrio multimodal con apoyo de RAS en comparación con el entrenamiento de equilibrio multimodal sin estímulos auditivos en personas con EP</p>	<ul style="list-style-type: none"> - n: 35 sujetos - Edad: 75 de media. - EP idiopática - H&Y etapa 4 - Medicación estable. - MiniMental Test: >24 - Al menos una caída durante el último año. - Capaz de caminar en interiores. - No realizar otra ejercicio físico. 	<ul style="list-style-type: none"> - Mini-BESTest - Berg - TUG - NFOGQ - MDS-UPDRS III - Escala Internacional de Eficacia de Caídas (FES) - Rapid Turns Test 	<ul style="list-style-type: none"> - 10 sesiones de entrenamiento de 60 a 90 minutos de duracion - 2 sesiones a la semana durante 5 semanas. - Evaluados y tratados en estado de medicación ON. - Seguimiento a los 6 meses. 	<p>- Grupo de intervención con RAS (Estimulación Auditiva Rítmica) (n= 17):</p> <p>Entrenamiento de equilibrio combinado con estímulos auditivos rítmicos proporcionados por un metrónomo. La inclusión de estímulos auditivos tenía como objetivo mejorar la sincronización y coordinación durante los ejercicios de equilibrio.</p> <p>- Grupo control (n=18):</p> <p>Mismo entrenamiento de equilibrio pero sin estímulos auditivos rítmicos. Entrenamiento de marcha que incluía señales visuales, parte de la atención estándar en fisioterapia para la EP.</p>	<p>Grupo RAS</p> <ul style="list-style-type: none"> - Mantuvo mejoras en Mini-BEST. - Mantuvo mejoras BBS - Número de caídas disminuyó. - MDS-UPDRS III mantuvo mejoras solo un mes.

Estudio	Objetivo	Población	Medidas de resultados	Dosificación	Intervención	Resultado
Bekkers et al, 2020 (Ensayo clínico aleatorizado simple ciego)	<p>Realizar un análisis secundario del estudio V-TIME, que muestra una mayor reducción de caídas después del entrenamiento en cinta rodante con realidad virtual (TT + VR) en comparación con la caminata habitual en cinta rodante (TT) en una población mixta de caídas.</p> <p>Comprobar si estas intervenciones en cinta rodante condujeron a ganancias similares en FOG+ que en FOG-</p>	<ul style="list-style-type: none"> - n: 121 sujetos - 77 FOG+ , 44 FOG - - Edad: Entre 70 y 90 años - EP idiopática - H&Yr etapa 2-3. - Medicación estable. - MiniMental Test: >24 - Capaz de caminar al menos 5 minutos sin asistencia. - Audición y visión adecuadas. - Experimenté 2 o más caídas en los 6 meses anteriores. 	<ul style="list-style-type: none"> - Mini-BEST - Número de caídas - NFOG-Q - FES-I - Actividad Física para Personas Mayores (PASE) - MoCa 	<ul style="list-style-type: none"> - 18 sesiones de entrenamiento de 45 minutos de duración - 3 sesiones a la semana durante 6 semanas. - Evaluados y tratados en estado de medicación ON. 	<ul style="list-style-type: none"> - Grupo realidad virtual (TT+VR) (n= 62) Caminar en cinta rodante mientras se visualizaron mediante realidad virtual, obstáculos, cambios de luz entre otros distractores con señales de navegación. - Grupo control (TT)(n=59) Ambos grupos recibieron ejercicios de caminata en una cinta rodante, con progresión gradual de velocidad y duración a lo largo de la intervención. Velocidad de la cinta ajustada. 	<ul style="list-style-type: none"> - TT + VR Mejoras observadas: - Reducción N° caídas, en FOG+ Y FOG- - Ambos grupos: - Mini-BEST NFOG-Q no cambiaron después de ambos modos de entrenamiento

Estudio	Objetivo	Población	Medidas de resultados	Dosificación	Intervención	Resultado
<p>Capecci et al, 2019</p> <p>(Ensayo clínico aleatorizado simple ciego)</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Comparar los efectos del entrenamiento de la marcha asistido por robot (RAGT) y el entrenamiento en cinta rodante (TT) sobre resistencia y capacidad de marcha en personas con EP - Comparar el efecto en personas con FOG. 	<ul style="list-style-type: none"> - n: 96 sujetos - Edad media: 67,6 - EP idiopática, H&Y etapa 2 y 4 - Capacidad para permanecer de pie durante al menos 20 minutos Independiente o con ayuda - Dificultad para caminar relacionada con la enfermedad - Medicación estable 	<ul style="list-style-type: none"> - 6MWT -TUG - 10 MWT - FOG-Q - Ítem 14 de la UPDRS II. - Walking Handicap Scale (WHS). - Partes II y III de la UPDRS. - PDQ-39 	<ul style="list-style-type: none"> - 20 sesiones de 45 minutos cada sesión. - 5 días a la semana durante 4 semanas - Evaluados y tratados en estado de medicación ON. 	<ul style="list-style-type: none"> - Grupo RAGT (n=48): grupo experimental Caminata asistida por robot con apoyo parcial del peso. - Grupo TT (n=48): grupo control Caminata en una cinta rodante controlada por fisioterapeuta. 	<ul style="list-style-type: none"> - Mejoras observadas en ambos grupos: - 6MWT - Puntuación FOG-Q - TUG disminuyó en 2 seg. - 10MWT - PDQ-39

Estudio	Objetivo	Población	Medidas de resultados	Dosificación	Intervención	Resultado
Zhu et al, 2018 (Ensayo clínico aleatorizado simple ciego)	Evaluar el efecto del entrenamiento con obstáculos acuáticos sobre los parámetros de equilibrio en comparación con una terapia acuática tradicional en pacientes con EP	<ul style="list-style-type: none"> - n: 46 sujetos - Edad: 67 de media - EP idiopática, H&Y etapa 2-3. - Capacidad para caminar al menos 150 pies sin dispositivo de asistencia . - Permanecer de pie al menos 20 minuto - No tratamiento de fisioterapia en los seis meses anteriores. - Medicación estable. - MiniMental Test: >24 	<ul style="list-style-type: none"> - FOG-Q - TUG - BBS - Prueba de Alcance Funcional - MDS-UPDRS II-III - 6 meses de seguimiento 	<ul style="list-style-type: none"> - 30 sesiones de entrenamiento - 5 sesiones a la semana durante 6 semanas - Evaluados y tratados en estado de medicación ON. 	<ul style="list-style-type: none"> - Obstáculos acuáticos (n=23): Circuito de obstáculos de plástico fijos en el suelo de la piscina. En escalón y caminar de un lado a otro en línea recta por un pasaje estrecho. - Terapia acuática “tradicional “(TA) (n=23): Entrenamiento de acuerdo con el programa 10 puntos de Halliwick y ejercicios de equilibrio y movilidad de tronco. 	Mejoras observadas en ambos grupos: <ul style="list-style-type: none"> - FOG-Q - TUG . *Mayores en grupo obstáculos acuáticos.

Estudio	Objetivo	Población	Medidas de resultados	Dosificación	Intervención	Resultado
<p>Santos et al, 2017</p> <p>(Ensayo clínico aleatorizado simple no ciego)</p>	<p>Evaluar los efectos del ejercicio de resistencia progresivo en pacientes con EP con acinesia y rigidez (subtipo AR).</p>	<ul style="list-style-type: none"> - n: 28 sujetos - Edad: Entre 73. - EP idiopática subtipo AR -H&Y etapa 1 a 2. - Medicación estable. - MiniMental Test: >24 - Permanecer 2 minutos de pie. - Capaz de caminar al menos 10 metros sin ayuda. 	<ul style="list-style-type: none"> - Parámetros del Centro de Presión (CoP) - 10MWT - FOGQ - MDS-UPDRS - PDQ 39 - Borg 	<ul style="list-style-type: none"> - 16 sesiones de entrenamiento de 60 a 90 minutos - 2 sesiones a la semana durante 8 semanas. - Evaluados y tratados en estado de medicación ON. 	<ul style="list-style-type: none"> - Grupo experimental Ejercicios de resistencia (n.=13) Ejercicios de resistencia progresivos, con pesos que pudiera levantar al menos 7 o 8 veces de miembro superior e inferior I y tronco. - Grupo control (n=15): Siguió con su actividad física diaria. 	<p>Grupo experimental de ejercicios de resistencia:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Mejoras observadas: - 10MWT - PDQ- 39 - Borg leve. <p>(No se mantuvieron en el tiempo)</p>

Estudio	Objetivo	Población	Medidas de resultados	Dosificación	Intervención	Resultado
F-Y Cheng et al, 2017 (Ensayo clínico aleatorizado simple ciego)	Investigar los efectos del entrenamiento de marcha en curvas sobre el rendimiento de la marcha en curvas y la FOG en personas con EP.	<ul style="list-style-type: none"> - n: 24 sujetos - Edad:66 de media - EP idiopática,H&Y etapa 1 a 3 - Capacidad para caminar sin ayuda. - No fluctuaciones motoras severas. - MiniMental Test: >24 - Ausencia de otros trastornos neurológicos. 	<ul style="list-style-type: none"> - FOG-Q - TUG - Velocidad, cadencia y longitud de paso - MDS-UPDRS III - PDQ-39 - RPE 	<ul style="list-style-type: none"> - 12 sesiones de entrenamiento de 40 minutos. - 1 día a la semana durante 4-6 semanas - Evaluados y tratados en estado de medicación ON. 	<ul style="list-style-type: none"> - Caminata curva (n=12): Caminata en cinta rodante con curva en ruda ,ambos sentidos a una velocidad del 80% de RPE incrementada cada 5 minutos. - Ejercicio general (n=12): Ejercicios generales de tronco y miembros superiores . Más caminar en diferentes direcciones. 	<ul style="list-style-type: none"> Grupo caminata curva: Mejoras observadas: - Velocidad y la longitud del paso en la marcha recta y curva. - FOG-Q. (Pacientes FOG+ pasaron a FOG-) - Tiempo en la TUG. - BBS - Parte III MDS-UPDRS III Ambos grupos: - Mejora en PDQ-39

Estudio	Objetivo	Población	Medidas de resultados	Dosificación	Intervención	Resultado
<p>Pelosin et al, 2017</p> <p>(Ensayo clínico aleatorizado no ciego)</p>	<p>Investigar si la AOT puede mejorar la FoG y la movilidad en la EP cuando la AOT se aplica en un entorno grupal.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - n: 61 sujetos - Edad: 71 de media - EP idiopática, H&Y etapa 2 a 3 - FOG+ , episodios más largos fueron > 2 segundos - Medicación estable. - Caminar sin ayuda. - Sin problemas de visión o audición . - MiniMental Test: >24 - Ausencia de otros trastornos neurológicos. 	<ul style="list-style-type: none"> - FOG-Q - TUG - 10M-WT - BBS - MDS-UPDRS III 	<ul style="list-style-type: none"> - 10 sesiones de entrenamiento de 45 minutos de duración - 2 día a la semana durante 5 semanas - Evaluados y tratados en estado de medicación ON. 	<p>- Grupo observación de acción (n=31):</p> <p>Visión de dos videos de ejercicios en los que se presentaron estrategias para eludir el FoG. Además ,cambio de peso corporal, caminar línea recta, giros y obstáculos Los pacientes tenían que imitar los movimientos.</p> <p>- Grupo observación imágenes estáticas (No humanos ni animales) (n=30):</p> <p>Visión a seis videos con secuencias de imágenes estáticas de paisaje más los mismos movimientos del grupo de observación de la acción.</p>	<p>- Grupo observación de acción:</p> <p>Mejoras observadas:</p> <ul style="list-style-type: none"> - FOG-Q - TUG - BBS <p>- Ambos grupos:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 10M-WT <p>(Se mantuvieron en el tiempo)</p>

Estudio	Objetivo	Población	Medidas de resultados	Dosificación	Intervención	Resultado
<p>Agosta et al, 2016. (Ensayo clínico aleatorizado simple ciego)</p>	<p>Investigar la eficacia del entrenamiento de observación de la acción (AOT) de 4 semanas sobre la gravedad de la enfermedad, la FOG y las habilidades motoras en la EP, y evaluar los cambios funcionales cerebrales relacionados con el tratamiento</p>	<ul style="list-style-type: none"> - n: 25 sujetos - Edad:55-81 - EP idiopática, FOG+ - H&Y etapa 4 - Capacidad para caminar sin ayuda. - No temblor severo cabeza. - No depresión - Medicación estable. - MiniMental Test: >24 - Ausencia de otros trastornos neurológicos. 	<ul style="list-style-type: none"> - FOG-Q - 10 M-WT - UPDRS II - UPDRS III - BBS - DQ-39 - Cambios funcionales cerebrales (resonancia magnética transcraneal) - Seguimiento a corto plazo (4 semanas adicionales) 	<ul style="list-style-type: none"> - 12 sesiones de entrenamiento 60 min (24 min de observación y 36 min de imitación) - 3 sesiones a la semana durante 4 semanas - Evaluados y tratados en estado de medicación ON. 	<p>Grupo Paisaje (N = 13)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Visualización de videoclips con secuencias de imágenes estáticas de paisajes. - Repetición de movimientos similares al grupo AOT, pero sin representaciones vivas en los videoclips. Mismo orden y cantidad de tiempo para realizar las acciones. <p>AOT (Observación de la acción)(N = 12)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Visualización de videoclips con estrategias para evitar episodios de FoG. - Repetición precisa de las acciones observadas al ritmo de señales auditivas. - Aumento progresivo de la complejidad de las acciones. 	<p>Grupo Paisaje</p> <p>Mejoras observadas:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Reducción FOG-Q - UPDRS III y II. - PDQ 39 - BBS - 10 M-WT <p>(Se mantuvieron en el tiempo)</p> <p>Grupo AOT</p> <ul style="list-style-type: none"> - Resonancia magnética funcional mostraron que la AOT aumentó la activación de áreas de la red motora y MNS, como el promotor corteza, giro frontal inferior e IPL - 10 M-WT

Estudio	Objetivo	Población	Medidas de resultados	Dosificación	Intervención	Resultado
<p>Yang et al, 2016 (Ensayo clínico aleatorizado)</p>	<p>Investigar los efectos de la estrategia de giro de reloj sobre el patrón de pasos de giro, el rendimiento de giro, la FOG y cómo estos efectos fueron influenciados por una tarea cognitiva.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - n: 25 sujetos - FOG+ al menos una semana antes. - Edad: Mayor de 50 - EP idiopática H&Y etapa 2 a 3 - Medicación estable. - Capaz de caminar 30 metros en ausencia de medicación. - Sin deterioro cognitivo. - Enfermedades diferentes que puedan perjudicar la marcha. 	<ul style="list-style-type: none"> - Rendimiento del giro - TUG - Tiempo de giro y el número de pasos de giro FOG-Q - H&Y - 10M-WT - MDS-UPDRS - Variabilidad de los pasos. 	<ul style="list-style-type: none"> - Única sesión de 15 minutos - Estado Off de la medicación. 	<ul style="list-style-type: none"> - Grupo de Giro de Reloj con estrategias (n= 12) Giro de 180° utilizando la estrategia de giro de reloj, mediante video demostrativo de la prueba TUG con la estrategia del reloj para el aprendizaje. - Grupo giro habitual (n=13) Giro de 180° dentro de un espacio especificado 	<p>Giro de reloj con estrategias</p> <ul style="list-style-type: none"> - Mejoras en la variabilidad del tiempo del paso. - Mejoras en tiempo de paso asimétrico. - Mantener la estabilidad durante el giro. - Mejoras en el tiempo para girar. - Menor gravedad de FOG

Estudio	Objetivo	Población	Medidas de resultados	Dosificación	Intervención	Resultado
<p>Fietzek et al, 2014 (Ensayo clínico aleatorizado simple ciego)</p>	<p>Investigar la eficacia de un programa de dos semanas de ejercicio repetitivo con señales y estrategias de movimiento al congelar la marcha en personas con EP.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - n: 22 sujetos - Edad: 67 de media - EP idiopática FOG + -H&Y etapa 1-4. - Medicación estable. - MiniMental Test: >24 - Capaz de caminar de forma independiente fuera de casa 	<ul style="list-style-type: none"> - MDS - UPDRS III - PDQ-39 - Número de caídas - FOG-Q 	<ul style="list-style-type: none"> - 6 sesiones de entrenamiento de 30 minutos de duración - 3 sesiones a la semana durante 6 semanas. - Evaluados y tratados en estado de medicación ON. 	<p>- Grupo estrategias sensoriales (n=14):</p> <p>Periodo 1</p> <p>Estrategias basadas en estímulos auditivos rítmicos (metrónomo), indicaciones visuales únicas (un bastón invertido modificado o un puntero láser), táctiles y visuales o indicaciones mentales (contar, imaginar música), estrategias de marcha, y combinación de ellas.</p> <p>En situaciones que provocarán FOG</p> <p>Grupo control (n=7)</p> <p>Periodo 2</p> <p>Se hizo lo mismo a las dos semanas siguientes.</p>	<p>- Estrategias sensoriales:</p> <p>Mejoras observadas:</p> <ul style="list-style-type: none"> - FOG-Q <p>Mejoras no duraderas en tiempo en FOG.</p>