

Fisioterapia para la congelación de la marcha en la enfermedad de Parkinson: revisión sistemática y metaanálisis

Kyle J. Miller, David Suárez-Iglesias, Manuel Seijo-Martínez, Carlos Ayán

Introducción. La congelación de la marcha (CDM) es uno de los síntomas más graves asociados con la enfermedad de Parkinson (EP). El tratamiento fisioterapéutico podría ser una estrategia efectiva para su tratamiento, pero no se ha realizado ninguna revisión sistemática al respecto.

Objetivo. Identificar las características, la calidad metodológica y los principales resultados de los estudios que han analizado los efectos de las intervenciones fisioterapéuticas en CDM hasta la fecha, mediante la realización de una revisión sistemática y un metaanálisis.

Pacientes y métodos. Se realizaron búsquedas en cuatro bases de datos electrónicas para encontrar ensayos controlados aleatorizados que proporcionaran información con respecto a los efectos de cualquier tipo de tratamiento fisioterapéutico sobre la CDM. La calidad metodológica de las investigaciones se evaluó mediante la escala PEDro.

Resultados. Se identificaron 12 estudios para su inclusión en el análisis cualitativo y cuatro ensayos controlados aleatorizados se incluyeron en el metaanálisis final. La calidad de los ensayos fue generalmente buena. Las modalidades de fisioterapia que incluían señales fueron más efectivas para tratar la CDM que los enfoques de fisioterapia tradicionales. El metaanálisis indicó que las intervenciones fisioterapéuticas tuvieron un impacto significativamente mayor sobre la CDM que las comparaciones de control.

Conclusiones. El tratamiento fisioterapéutico, especialmente las modalidades que incluyen señales visuales y auditivas, debe prescribirse a los pacientes con EP con CDM. Se necesitan estudios futuros que incluyan pacientes con EP con deterioro cognitivo y herramientas de medición objetiva de la CDM para completar la evidencia científica existente.

Palabras clave. Congelación de la marcha. Ejercicio. Enfermedad de Parkinson. Fisioterapia. Revisión sistemática. Señalización.

Introducción

La congelación de la marcha (CDM) es un fenómeno motor episódico de la enfermedad de Parkinson (EP) que afecta a la marcha, el movimiento y el habla, y puede estar presente hasta en el 80% de los pacientes [1]. Generalmente descrita como una breve ausencia episódica o una marcada reducción en la progresión hacia adelante de los pies a pesar de la intención de caminar [2], la CDM sigue siendo un síntoma desafiante de la EP, con una fisiopatología compleja y una aparición poco comprendida [3].

El tratamiento de la CDM es percibido por los médicos como un gran reto, ya que las pruebas existentes con respecto a la eficacia de los enfoques actuales de tratamiento farmacológico y quirúrgico no son concluyentes [4]. Dadas las limitadas opciones para un tratamiento exitoso, se han considerado alternativas no farmacológicas, como las intervenciones fisioterapéuticas, en la rehabilitación de la CDM [5].

El tratamiento fisioterapéutico para la EP tiene como objetivo optimizar la independencia del pa-

ciente y se basa en los desplazamientos, la postura, la función del miembro superior, el equilibrio, la marcha, la capacidad física y la (in)actividad, empleando estrategias de señalización, estrategias de movimiento cognitivo y ejercicio [6]. La evidencia científica ha demostrado que las intervenciones fisioterapéuticas pueden ser eficaces para mejorar varios síntomas de la EP a través de diferentes enfoques de rehabilitación del movimiento, como el baile, los ejercicios acuáticos o el entrenamiento robótico de la marcha [7] o la realidad virtual [8]. A consecuencia de la creciente evidencia científica sobre los efectos de las intervenciones fisioterapéuticas en la EP, los médicos están más inclinados a sugerirla como una opción de rehabilitación para sus pacientes [6].

Sin embargo, antes de recomendar intervenciones fisioterapéuticas para el tratamiento de la CDM en la EP, los profesionales de la salud y la rehabilitación deben ser capaces de identificar la calidad metodológica y los principales resultados informados por la investigación existente que se ha centrado en este tema. Este objetivo puede lograrse llevando a

School of Health and Life Sciences; Federation University; Ballarat, Victoria, Australia (K.J. Miller). VALFIS Research Group; Instituto de Biomedicina, IBIOMED; Facultad de Ciencias de la Actividad Física y del Deporte; Departamento de Educación Física y Deporte; Universidad de León; León (D. Suárez-Iglesias). Servicio de Neurología; Complejo Hospitalario Pontevedra-Salnés; Pontevedra (M. Seijo-Martínez). Well-Move Research Group; Facultad de Ciencias de la Educación y del Deporte; Departamento de Didácticas Especiales; Universidad de Vigo; Vigo, Pontevedra, España (C. Ayán).

Correspondencia:

Dr. David Suárez Iglesias. Facultad de Ciencias de la Actividad Física y del Deporte. Universidad de León. Campus de Vegazana, s/n. E-24071 León.

E-mail: dsuai@unileon.es

Aceptado tras revisión externa: 10.12.19.

Cómo citar este artículo:

Miller KJ, Suárez-Iglesias D, Seijo-Martínez M, Ayán C. Fisioterapia para la congelación de la marcha en la enfermedad de Parkinson: revisión sistemática y metaanálisis. Rev Neurol 2020; 70: 161-70. doi: 10.33588/rn.7005.2019417.

English version available at www.neurologia.com

© 2020 Revista de Neurología

cabo una revisión sistemática y un metaanálisis que sintetice y resuma la evidencia científica sobre la eficacia del tratamiento fisioterapéutico en la CDM. Sin embargo, que los autores sepan, hasta ahora no se ha llevado a cabo ningún estudio de este tipo.

El propósito de este estudio fue realizar una revisión sistemática y un metaanálisis dirigidos a identificar las características, la calidad metodológica y los principales resultados de los estudios que han analizado los efectos de las intervenciones fisioterapéuticas en la CDM hasta la fecha.

Pacientes y métodos

Esta revisión sistemática se realizó siguiendo las directrices de ítems de referencia para publicar protocolos de revisiones sistemáticas y metaanálisis (PRISMA) [9]. La estrategia de búsqueda y los métodos de análisis seleccionados se registraron en la base de datos PROSPERO (ref.: CRD42018086543).

Estrategia de búsqueda

Se realizaron búsquedas sistemáticas en cuatro bases de datos electrónicas (Medline/PubMed, PEDro, SPORTDiscus y Scopus) desde su inicio hasta abril de 2019. Se utilizaron los siguientes términos de búsqueda, operadores booleanos y combinaciones: *'physical therapy' OR 'exercise' OR 'rehabilitation' AND 'freezing of gait'*. Cabe señalar que, después de un cribado general utilizando primero el término *'physiotherapy'* y luego el término *'physical therapy'*, se decidió utilizar posteriormente el término *'physical therapy'* a los efectos de esta revisión debido al mayor número de resultados producidos en las bases de datos.

Criterios de elegibilidad

Se consideraron elegibles los ensayos controlados aleatorizados que proporcionaron información con respecto a los efectos de cualquier tipo de tratamiento fisioterapéutico sobre la CDM. Para el propósito de esta revisión, la fisioterapia estándar, el ejercicio físico, el entrenamiento en cinta rodante, la señalización, el baile y las artes marciales se consideraron intervenciones fisioterapéuticas, siguiendo procedimientos previos a este respecto [6].

Las investigaciones se excluyeron si el tratamiento fisioterapéutico se realizó en combinación con otras opciones de tratamiento, si el estudio incluyó a pacientes con EP sin CDM, a menos que se dispusiera de datos separados para el subgrupo de CDM,

y si la investigación no se redactó en inglés o castellano.

Selección de estudios

Dos autores examinaron los títulos y los resúmenes de los estudios identificados para determinar su elegibilidad. Después de revisar de forma independiente los estudios seleccionados para su inclusión, ambos autores los compararon para llegar a un acuerdo. Una vez alcanzado el acuerdo, se obtuvo una copia en texto completo de cada estudio potencialmente relevante. Si no estaba claro si el estudio cumplía los criterios de selección, se buscó el asesoramiento de un tercer autor y se llegó a un consenso.

Extracción de datos

Un investigador extrajo información sobre las características de los participantes, el programa de tratamiento fisioterapéutico, los efectos adversos, el desgaste y los resultados de los informes originales, y un segundo investigador los verificó. Los datos que faltaban se obtuvieron de los autores del estudio, siempre que fue posible.

Evaluación de la calidad

La calidad metodológica de los ensayos controlados aleatorizados seleccionados se obtuvo directamente de la base de datos de fisioterapia basada en la evidencia (PEDro). La evaluación de la calidad de los ensayos controlados aleatorizados no clasificados en PEDro la realizaron dos autores de forma independiente, mientras que un tercero arbitró las discrepancias en las clasificaciones. Los puntos de corte sugeridos para categorizar los estudios por calidad fueron excelentes (9,10), buenos (6-8), aceptables (4,5) y pobres (≤ 3) [10].

Síntesis de datos

Los datos se analizaron mediante el programa Stata v. 15.1 [11]. Los estudios sólo se incluyeron en el metaanálisis si incluían un grupo de tratamiento fisioterapéutico y un grupo de control sin ningún componente de tratamiento fisioterapéutico. El metaanálisis se realizó siempre que se hubieran evaluado los mismos resultados al menos en dos ensayos controlados aleatorizados de forma comparable, y se presentaron datos anteriores y posteriores para los grupos de control y de tratamiento fisioterapéutico [12]. Se usaron un modelo de efectos fijos

y un modelo de efectos aleatorios para calcular las estimaciones del tamaño de los efectos combinados. Se utilizaron las diferencias de medias estandarizadas (DME) y los intervalos de confianza al 95% (IC 95%) para evaluar la diferencia en el cambio entre el grupo de intervención fisioterapéutica y el grupo de control mediante el uso de tamaños de muestra iniciales y posteriores al tratamiento, medias \pm desviaciones estándares para las puntuaciones de CDM.

La heterogeneidad en el modelo se evaluó mediante el estadístico I^2 y el valor p correspondiente. La DME fue significativa cuando los IC 95% excluyeron cero y se interpretaron según Cohen [13], por lo que el efecto se consideró pequeño (0,2), moderado (0,5) o grande (0,8). Las estimaciones del tamaño del efecto positivo fueron indicativas de que el grupo de tratamiento fisioterapéutico tuvo un mayor efecto posterior al tratamiento sobre las puntuaciones de CDM, mientras que los valores negativos favorecen al grupo de control. El nivel de significación fue $p < 0,05$ para todos los análisis.

Resultados

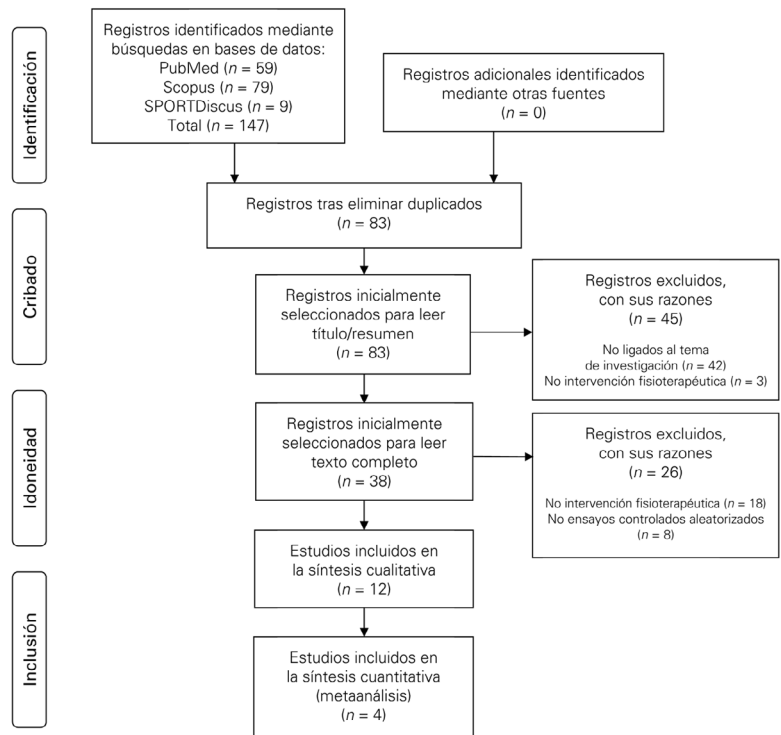
Estrategia de búsqueda

La búsqueda bibliográfica inicial arrojó un total de 83 registros elegibles después de eliminar los duplicados ($n = 64$). Dos autores realizaron el cribado de los títulos y resúmenes de forma independiente y se evaluaron 38 artículos de texto completo relevantes según los criterios de inclusión. Se identificaron 12 estudios para su inclusión en el análisis cualitativo y cinco ensayos controlados aleatorizados para su inclusión en el metaanálisis. No se dispuso de datos suficientes sobre el tamaño del efecto para un ensayo controlado aleatorizado [14], por lo que se excluyó del metaanálisis. Los cuatro ensayos restantes se incluyeron en el metaanálisis final [15-18] (Fig. 1).

Características de los estudios

Todos los estudios incluyeron pacientes con EP con una edad media de 68,88 años (rango: 61,6-81,4 años). Cinco de los estudios fueron ensayos controlados aleatorizados que compararon una intervención de fisioterapia con un grupo control [14-18], y siete estudios fueron ensayos aleatorizados que compararon dos intervenciones de fisioterapia sin un grupo control [19-25]. Una descripción completa de las características de los estudios puede encontrarse en la tabla I.

Figura 1. Diagrama de flujo del proceso de revisión que muestra los niveles de búsqueda de artículos relevantes, selección de resúmenes de los artículos para candidatos potenciales y evaluación de los textos completos de esos artículos para seleccionar los estudios que cumplen con los criterios de inclusión predefinidos. Se indican las razones de la exclusión.



La ausencia de deterioro cognitivo se estableció como criterio de inclusión en nueve estudios [14, 15, 18-20, 22-25]. Los tres estudios restantes no ofrecieron ninguna información sobre el funcionamiento cognitivo [16, 17, 21]. La duración de las intervenciones duró entre dos semanas y 12 meses, con sesiones de 20 a 90 minutos cada una. No se informaron efectos adversos en ningún estudio, y la tasa de abandono fue del 10,81% en todos los estudios. Seis estudios comunicaron tasas de adhesión del 70-100%, con una media del 86,18%.

Cinco condiciones de intervención incluyeron ejercicios de fuerza con flexibilidad o equilibrio [15, 18, 19, 21, 23]; cuatro, baile [16, 21, 22, 24]; dos, ejercicio acuático [14, 25]; dos, ejercicios para caminar [19, 20]; dos, fisioterapia [17, 24], y uno, rehabilitación general [20].

Resultados de estudios individuales

Los efectos de las intervenciones propuestas sobre

Tabla I. Características de los estudios incluidos en la revisión sistemática.

	Participantes	Grupos de intervención y de comparación	Resultados sensibles	Puntuaciones de CDM	Diferencias de CDM
Zhu et al [25]	GI (1): $n = 23$ (67 ± 5 años) GI (2): $n = 23$ (65 ± 6 años) Criterio de inclusión: EP idiopática; estadios II-III de Hoehn y Yahr; medicación estable durante más de 2 semanas; capacidad para caminar de forma independiente; capacidad para estar de pie al menos 20 min sin ayuda; no se ha realizado fisioterapia en los últimos 6 meses MMSE: Puntuación mínima > 24	Duración: 6 semanas GI (1): 30 min de terapia acuática cinco veces por semana GI (2): 30 min de terapia acuática con obstáculos cinco veces por semana	Reclutamiento: 90,2% (46 de 51) Tasa de abandonos: GI (1): 0% (23 a 23) GI (2): 0% (23 a 23) Tasa de adhesión: GI (1): ND GI (2): ND Efectos adversos: ninguno	Pre-test: GI (1): $11,7 \pm 3,6$ GI (2): $12,3 \pm 3,9$ Post-test: GI (1): $8,7 \pm 3,3$ GI (2): $6,2 \pm 2,1$	Diferencia intergrupo: Post-GI (1) frente a post-GI (2) ^e Diferencias intragrupo: Pre-GI (1) frente a post-GI (1) (ND) Pre-GI (2) frente a post-GI (2) (ND)
Cheng et al [19]	GI (1): $n = 12$ ($65,8 \pm 11,5$ años) GI (2): $n = 12$ ($67,3 \pm 6,4$ años) Criterio de inclusión: EP idiopática; estadios I-III de Hoehn y Yahr; medicación estable; antecedentes de otras condiciones médicas graves MMSE: ND (GI = $27,7 \pm 1,3$; GC = $28,1 \pm 1,1$)	Duración: 4-6 semanas GI (1): 30 min de entrenamiento de caminar en trayectoria curva durante 12 sesiones GI (2): 30 min de ejercicios generales durante 12 sesiones	Reclutamiento: 75% (24 de 32) Tasa de abandonos: GI (1): 0% (12 a 12) GI (2): 0% (12 a 12) Tasa de adhesión: GI (1): 100% GI (2): 100% Efectos adversos: dolor muscular ($n = 2$)	Pre-test: GI (1): $11,8 \pm 4,7$ GI (2): $10,6 \pm 5,6$ Post-test: GI (1): $7,8 \pm 4$ GI (2): $10,3 \pm 5,9$	Diferencia intergrupo: Post-GI (1) ^c frente a post-GI (2) Diferencias intragrupo: Pre-GI (1) frente a post-GI (1) ^d Pre-GI (2) frente a post-GI (2) (NS)
Rocha et al [22]	GI (1): $n = 10$ ($70,2 \pm 5,5$ años) GI (2): $n = 11$ ($72,9 \pm 5,5$ años) Criterio de inclusión: EP idiopática; estadios I-IV de Hoehn y Yahr; capacidad de estar de pie durante al menos 2 min; capacidad de caminar de forma independiente durante más de 3 m MMSE: puntuación mínima > 24 (GI = $29,3 \pm 1$; GC = $29,2 \pm 0,8$)	Duración: 8 semanas GI (1): 60 min de tango argentino en persona una vez por semana, así como 40 min de programa de baile en casa una vez por semana GI (2): 60 min de baile terapéutico tipo mixto en persona una vez a la semana, así como 40 min de programa de baile en casa autogestionado una vez a la semana	Reclutamiento: 50% (21 de 42) Tasa de abandonos: GI (1): 20% (10 a 8) GI (2): 9,1% (11 a 10) Tasa de adhesión: GI (1): 70% GI (2): 78,4% Efectos adversos: ninguno	Pre-test: GI (1): $9,5 \pm 6,7$ GI (2): $7,8 \pm 6,4$ Post-test: GI (1): $6,9 \pm 6,7$ GI (2): $5,3 \pm 4,9$	Diferencia intergrupo: Post-GI (1) frente a post-GI (2) (NS) Diferencias intragrupo: Pre-GI (1) frente a post-GI (1) (NS) Pre-GI (2) frente a post-GI (2) ^c
Volpe et al [24]	GI (1): $n = 12$ ($61,6 \pm 4,5$ años) GI (2): $n = 12$ ($65 \pm 5,3$ años) Criterio de inclusión: EP idiopática de leve a moderada; estadio inferior a III de Hoehn y Yahr MMSE: rango de puntuación = 24-29 (GI = $26,5 \pm 1,4$; GC = $26,3 \pm 1,8$)	Duración: 6 meses GI (1): 90 min de baile de conjunto irlandés una vez a la semana GI (2): 90 min de ejercicios de fisioterapia estándar una vez a la semana	Reclutamiento: ND Tasa de abandonos: GI (1): 0% (12 a 12) GI (2): 0% (12 a 12) Tasa de adhesión: GI (1): 90,9% GI (2): 87,8% Efectos adversos: caídas no lesivas ($n = 1$)	Pre-test: GI (1): $11,4 \pm 2,8$ GI (2): $10,8 \pm 3,4$ Post-test: GI (1): $4,9 \pm 2,1$ GI (2): $10,2 \pm 4,5$	Diferencia intergrupo: Post-GI (1) ^e frente a post-GI (2) Diferencias intragrupo: Pre-GI (1) frente a post-GI (1) ^d Pre-GI (2) frente a post-GI (2) (NS)
Schlenstedt et al [23]	GI (1): $n = 12$ ($78,3 \pm 5,8$ años) GI (2): $n = 8$ ($81,4 \pm 7,3$ años) Criterio de inclusión: EP idiopática; medicación estable; no participación en tratamientos de ejercicio previos MMSE: ND (GI = $27,4 \pm 3,7$; GC = $26,2 \pm 4$)	Duración: 7 semanas GI (1): 60 min de ejercicios de fuerza muscular del miembro inferior dos veces por semana GI (2): 60 min de tareas de control postural estático y dinámico dos veces por semana	Reclutamiento: ND Tasa de abandonos: GI (1): 0% (12 a 12) GI (2): 0% (8 a 8) Tasa de adhesión: GI (1): ND GI (2): ND Efectos adversos: ND	Pre-test: GI (1): $6,6 \pm 7,2$ GI (2): $5,9 \pm 4,4$ Post-test: GI (1): $6,9 \pm 9,1$ GI (2): $8,7 \pm 5,1$	Diferencia intergrupo: Post-GI (1) frente a post-GI (2) (NS) Diferencias intragrupo: Pre-GI (1) frente a post-GI (1) (NS) Pre-GI (2) frente a post-GI (2) (NS)
Hackney et al [21]	GI (1): $n = 9$ ($72,6 \pm 2,2$ años) GI (2): $n = 10$ ($69,6 \pm 2,1$ años) Criterio de inclusión: EP idiopática; medicación estable MMSE: ND	Duración: 13 semanas GI (1): 1 h de clases progresivas de tango durante 20 sesiones GI (2): 1 h de clases de ejercicios estructurados de fuerza/flexibilidad durante 20 sesiones	Reclutamiento: ND Tasa de abandonos: GI (1): 0% (9 a 9) GI (2): 0% (10 a 10) Tasa de adhesión: GI (1): 100% GI (2): 100% Efectos adversos: ND	Pre-test: GI (1): $8,4 \pm 0,6$ GI (2): $7,9 \pm 0,5$ Post-test: GI (1): $7,4 \pm 0,6$ GI (2): $6,5 \pm 0,5$	Diferencia intergrupo: Post-GI (1) frente a post-GI (2) (ND) Diferencias intragrupo: Pre-GI (1) frente a post-GI (1) (NS) Pre-GI (2) frente a post-GI (2) (NS)

Tabla I. Características de los estudios incluidos en la revisión sistemática (cont.).

	Participantes	Grupos de intervención y de comparación	Resultados sensibles	Puntuaciones de CDM	Diferencias de CDM
Frazzitta et al [20]	GI (1): $n = 20$ (71 ± 8 años) GI (2): $n = 20$ (71 ± 7 años) Criterio de inclusión: EP idiopática; estadio III de Hoehn y Yahr; medicación estable; capacidad para caminar sin ayuda física; CDM en el momento del efecto pico de la medicación MMSE: puntuación mínima > 26	Duración: 4 semanas GI (1): 20 min de entrenamiento en cinta rodante asociados con señales auditivas y visuales todos los días GI (2): 20 min de rehabilitación incluyendo señales auditivas y visuales todos los días	Reclutamiento: ND Tasa de abandonos: GI (1): 0% (20 a 20) GI (2): 0% (20 a 20) Tasa de adhesión: GI (1): ND GI (2): ND Efectos adversos: ND	Pre-test: GI (1): $11,6 \pm 3,0$ GI (2): $11,4 \pm 2,4$ Post-test: GI (1): $6,5 \pm 1,9$ GI (2): $7,7 \pm 1,8$	Diferencia intergrupo: Post-GI (1) ^d frente a post-GI (2) Diferencias intragrupo: Pre-GI (1) frente a post-GI (1) ^e Pre-GI (2) frente a post-GI (2) ^e
Allen et al [15]^a	GI: $n = 24$ (66 ± 10 años) GC: $n = 24$ (68 ± 7 años) Criterio de inclusión: EP idiopática; medicación estable durante más de 2 semanas; capacidad para caminar de forma independiente; 30-80 años de edad; historial de caída o en riesgo de caída MMSE: puntuación mínima > 24 (GI = 29 ± 1 ; GC = 29 ± 1)	Duración: 6 meses GI: 40-60 min de ejercicios progresivos de fuerza y equilibrio del miembro inferior tres veces por semana GC: atención habitual	Reclutamiento: 54,4% (48 de 92) Tasa de abandonos: GI: 12,5% (24 a 21) GC: 0% (24 a 24) Tasa de adhesión del GI: 70% Efectos adversos: ninguno	Pre-test: GI: $6,8 \pm 5,1$ GC: $8,3 \pm 5,8$ Post-test: GI: $5,5 \pm 5,9$ GC: $9,4 \pm 6,2$	Diferencia intergrupo: Post-GI ^c frente a post-GC Diferencias intragrupo: Pre-GI frente a post-GI (ND) Pre-GC frente a post-GC (ND)
Duncan et al [16]^a	GI: $n = 32$ ($63,3 \pm 1,9$ años) GC: $n = 30$ ($69,0 \pm 1,5$ años) Criterio de inclusión: EP; estadios I-IV de Hoehn y Yahr; antecedentes de otras condiciones médicas graves MMSE: ND	Duración: 12 meses GI: 1 h de clases comunitarias de tango argentino dos veces por semana GC: atención habitual	Reclutamiento: 50,4% (62 de 123) Tasa de abandonos: GI: 50% (32 a 16) GC: 36,7% (30 a 19) Tasa de adhesión GI: 78,5% Efectos adversos: ND	Pre-test: GI: $6,1 \pm 5,1$ GC: $4,6 \pm 4,6$ Post-test: GI: $5,7 \pm 5,0$ GC: $6,5 \pm 6,0$	Diferencia intergrupo: Post-GI ^d frente a post-GC Diferencias intragrupo: Pre-GI frente a post-GI (ND) Pre-GC frente a post-GC (ND)
Fietzek et al [17]^a	GI: $n = 14$ ($69,8 \pm 6,5$ años) GC: $n = 9$ ($64,2 \pm 5,9$ años) Criterio de inclusión: EP; estadios I-IV de Hoehn y Yahr; un trastorno de la marcha con congelamiento; capacidad para caminar independientemente fuera de la casa MMSE: ND	Duración: 2 semanas GI: 30 min de ejercicios repetitivos de fisioterapia con estrategias de señalización y movimiento tres veces por semana GC: tratamiento retrasado	Reclutamiento: 43,4% (23 de 53) Tasa de abandonos: GI: 0% (14 a 14) GC: 22,2% (9 a 7) Tasa de adhesión del GI: ND Efectos adversos: ND	Pre-test: GI: $13,5 \pm 3,7$ GC: $15,6 \pm 2,4$ Post-test: GI: $11,7 \pm 3,6$ GC: $15,0 \pm 2,3$	Diferencia intergrupo: Post-GI ^d frente a post-GC Diferencias intragrupo: Pre-GI frente a post-GI (ND) Pre-GC frente a post-GC (ND)
Carroll et al [14]	GI: $n = 11$ ($69,5$ años) GC: $n = 10$ (74 años) Criterio de inclusión: EP idiopática; estadios I-III de Hoehn y Yahr; medicación estable durante tres meses; capacidad de caminar 10 m tres veces sin ayuda MMSE: puntuación mínima > 24	Duración: 6 semanas GI: 45 min de ejercicio acuático terapéutico dos veces por semana GC: atención habitual	Reclutamiento: 42% (21 de 50) Tasa de abandonos: GI: 9,1% (11 a 10) GC: 20% (10 a 8) Tasa de adhesión del GI: ND Efectos adversos: ninguno	Pre-test: GI: $5,5$ (3,75-8,25) ^b GC: $5,0$ (2,25-13) ^b Post-test: GI: $3,5$ (1-9) ^b GC: $6,5$ (3,5-12,75) ^b	Diferencia intergrupo: Post-GI frente a post-GC (NS) Diferencias intragrupo: Pre-GI frente a post-GI (ND) Pre-GC frente a post-GC (ND)
Santos et al [18]^a	GI: $n = 11$ ($73,1 \pm 9,8$ años) GC: $n = 11$ ($78,1 \pm 5,2$ años) Criterio de inclusión: EP idiopática; estadios I-III de Hoehn y Yahr; medicación estable; capacidad de estar de pie durante al menos 2 min; capacidad de caminar al menos 10 m sin ayuda; ninguna enfermedad neurológica MMSE: puntuación media > 24	Duración: 6 semanas GI: 23 min de entrenamiento de equilibrio usando una cinta de equilibrio (<i>slackline</i>) dos veces por semana GC: grupo control	Reclutamiento: ND Tasa de abandonos: GI: 9,1% (11 a 10) GC: 9,1% (11 a 10) Tasa de adhesión GI: ND Efectos adversos: ND	Pre-test: GI: $3,9 \pm 3,6$ GC: $4,4 \pm 6,2$ Post-test: GI: $2,9 \pm 3,7$ GC: $4,8 \pm 6,5$	Diferencia intergrupo: Post-GI frente a post-GC (ND) Diferencias intragrupo: Pre-GI frente a post-GI ^c Pre-GC frente a post-GC (NS)

Las estadísticas se informan como media \pm desviación estándar, a menos que se especifique lo contrario. CDM: congelación de la marcha; EP: enfermedad de Parkinson; GC: grupo control; GI: grupo de intervención; MMSE: test minimal de Folstein; ND: no descrito; NS: no significativo. ^a Estudios incluidos en el metaanálisis; ^b Valores informados como mediana (rango intercuartílico); ^c $p < 0,05$; ^d $p < 0,01$; ^e $p < 0,001$.

Tabla II. Evaluación de la calidad (escala PEDro).

	1 ^b	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	Total
Allen et al [15] ^a	Sí	Sí	Sí	Sí	No	No	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	8/10
Duncan et al [16] ^a	Sí	Sí	Sí	Sí	No	No	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	8/10
Zhu et al [25]	Sí	Sí	Sí	Sí	No	No	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	8/10
Fietzek et al [17] ^a	Sí	Sí	Sí	Sí	No	No	Sí	Sí	No	Sí	Sí	7/10
Carroll et al [14]	Sí	Sí	Sí	Sí	No	No	No	Sí	Sí	Sí	Sí	7/10
Cheng et al [19]	Sí	Sí	Sí	Sí	No	No	Sí	Sí	No	Sí	Sí	7/10
Rocha et al [22]	Sí	Sí	No	Sí	No	No	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	7/10
Volpe et al [24]	Sí	Sí	Sí	Sí	No	No	Sí	No	No	Sí	Sí	6/10
Schlenstedt et al [23]	Sí	Sí	No	Sí	No	No	Sí	Sí	No	Sí	Sí	6/10
Hackney et al [21]	Sí	Sí	No	Sí	No	No	Sí	No	No	Sí	Sí	5/10
Frazzitta et al [20]	Sí	Sí	No	Sí	No	No	No	Sí	No	Sí	Sí	5/10
Santos et al [18] ^a	Sí	Sí	No	No	No	No	No	Sí	No	Sí	Sí	4/10

^a Estudios incluidos en el metaanálisis; ^b No incluido en la puntuación total.

la CDM se evaluaron mediante el cuestionario de congelación de la marcha (FOG-Q) en todos los estudios analizados. Para los estudios que informaron diferencias intragrupo (pre-post), se observaron mejoras significativas tras el tratamiento en las puntuaciones de CDM tanto para las intervenciones de marcha [19,20] como para la intervención de rehabilitación general [20]. Se observaron mejoras significativas en dos de cada cuatro intervenciones de baile [22,24] y sólo una de cada cinco intervenciones de fuerza [18]. No se observaron diferencias intragrupo para las intervenciones de fisioterapia [24].

También se encontraron diferencias intergrupo en los ensayos aleatorizados que compararon dos intervenciones de fisioterapia sin un grupo control. Caminar en trayectoria curva fue significativamente más efectivo que los ejercicios generales [19]. Caminar en cinta rodante con rehabilitación general fue significativamente más efectivo que la rehabilitación general sola [20]. El baile de conjunto irlandés fue significativamente más efectivo que la fisioterapia estándar [24]. La terapia acuática de obstáculos fue significativamente más efectiva que la terapia acuática general [25]. Por el contrario, los ejercicios de fuerza muscular del miembro inferior y las tareas de control postural estático y dinámico

no fueron significativamente diferentes [23]. El tango argentino y el baile terapéutico tipo mixto tampoco fueron significativamente diferentes, aunque sólo este último mostró una diferencia significativa con respecto al punto de partida [21].

Para los cinco ensayos controlados aleatorizados que compararon una intervención de fisioterapia con un grupo control, se encontraron diferencias intergrupo significativas en tres estudios, incluidas las intervenciones que utilizaron ejercicios de fuerza [15], baile [16] y fisioterapia [17]. Esto indica que estos grupos de intervención notifican mejoras significativamente mayores en las puntuaciones del FOG-Q que sus contrapartes de control. Otro estudio [18] no describió estadísticas para las diferencias intergrupo; sin embargo, las tendencias indicaron que las puntuaciones del FOG-Q mejoraron en el grupo de entrenamiento del equilibrio y empeoraron en el grupo de control. El estudio final utilizó ejercicio acuático terapéutico [14] y no halló una diferencia significativa entre los grupos de intervención y control.

Evaluación de la calidad

La calidad metodológica de los estudios incluidos

se puede encontrar en la tabla II. La puntuación media obtenida fue de 6,5 sobre 10, con un 75% de los estudios de buena a excelente calidad ($\geq 6/10$). Para los cuatro ensayos controlados aleatorizados incluidos en el metaanálisis, tres [15-17] fueron de mayor calidad ($\geq 7/10$), y uno [18], de calidad aceptable (4/10).

Resultados del metaanálisis

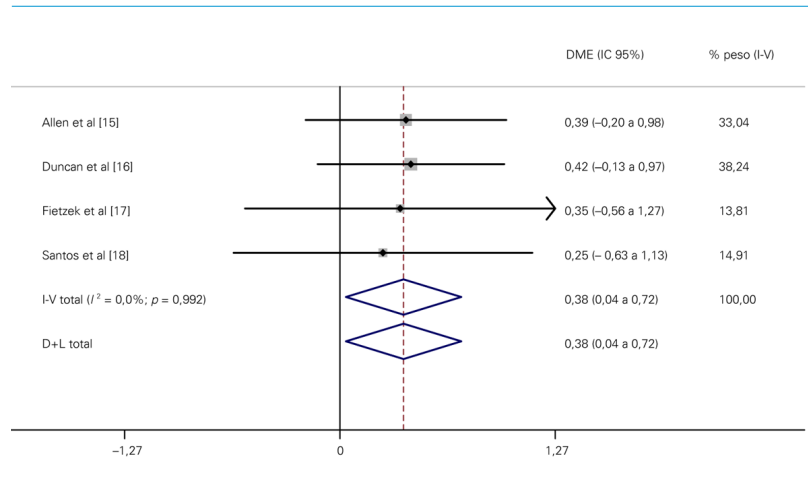
En el metaanálisis se incluyeron los datos de un total de 138 participantes (71 intervenciones y 67 controles) en cuatro ensayos controlados aleatorizados. La prueba de Egger [26] indicó la ausencia de sesgo de publicación (sesgo: $-0,60$; $p = 0,171$). No se observó heterogeneidad en el modelo ($I^2 = 0,0\%$; $p = 0,992$). En la figura 2 se puede encontrar un diagrama de bosque que informa la DME y el IC 95% para cada tamaño de efecto. Las estimaciones combinadas del tamaño del efecto mostraron una diferencia significativa en las puntuaciones del FOG-Q, con una DME combinada de 0,38 (IC 95% = 0,04-0,72). Esto indicó que las intervenciones de fisioterapia tuvieron una mejoría significativamente mayor en las puntuaciones del FOG-Q que las comparaciones de control.

Discusión

En la medicina basada en la evidencia, se considera que el nivel más alto de evidencia científica sobre un tema se logra a través de revisiones sistemáticas basadas en la inclusión y el análisis detallado de ensayos controlados aleatorizados publicados [27]. Por lo tanto, en este artículo se examinaron y revisaron críticamente las pruebas científicas con respecto a la efectividad de las intervenciones fisioterapéuticas actuales disponibles para el tratamiento de la CDM, mediante el análisis de la calidad metodológica y los principales resultados de los ensayos controlados aleatorizados publicados hasta la fecha. A juzgar por el número de artículos localizados, y considerando su calidad metodológica, parece que la información proporcionada en la presente revisión podría ser de interés para la prescripción de intervenciones fisioterapéuticas como parte del proceso de tratamiento de la CDM.

Un hallazgo importante fue que, en general, las modalidades tradicionales de tratamiento fisioterapéutico no parecen ser efectivas para el tratamiento de la CDM. Los estudios analizados mostraron que los ejercicios generales, la fisioterapia estándar, el entrenamiento de fuerza, el ejercicio acuático y las

Figura 2. Diagrama de bosque de las estimaciones individuales y combinadas del tamaño del efecto. DME: diferencia de medias estandarizadas; IC 95%: intervalo de confianza al 95%.



actividades de control postural no producen cambios significativos en la puntuación del FOG-Q. Por el contrario, el uso de estrategias como la adición de señales visuales o auditivas a las modalidades de tratamiento fisioterapéutico estándar –p. ej., caminar en cinta rodante–, así como el uso de nuevos enfoques terapéuticos que desafían la movilidad del paciente –p. ej., caminar en trayectoria curva, caminar con obstáculos, cinta de equilibrio (*slackline*)–, conducen a mejoras significativas en la CDM autoinformada.

Las señales visuales parecen actuar principalmente sobre los bloqueos motores de la CDM y la capacidad de mantener un escalamiento efectivo de la amplitud motora, que son cruciales en la iniciación de la marcha; las señales auditivas actúan sobre la generación del ritmo motor de la CDM, ayudando a mantener y reducir la asimetría durante los giros [28]. La complejidad de la CDM, la interacción y la participación de las funciones ejecutivas, visuoespaciales y otras funciones cognitivas refuerzan la idea de que una señalización adaptada a las necesidades individuales puede dar los mejores resultados en la estabilización de la marcha en quienes experimentan la CDM [2].

Las personas con EP se enfrentan a muchas barreras para hacer ejercicio, como la falta de motivación, la fatiga y las bajas expectativas, entre otras [29,30]. En este sentido, el baile se ha propuesto como una interesante alternativa de tratamiento fisioterapéutico, ya que es una actividad motivadora que ha demostrado tener efectos beneficiosos sobre varios síntomas de la EP [31]. De hecho, el baile tiene

potencial como actividad recreativa para el tratamiento de la CDM, ya que promueve los estímulos visuales y auditivos [32]. Sin embargo, nuestros resultados sólo apoyan parcialmente la idea de prescribir el baile como una terapia de rehabilitación para las personas con CDM, ya que los efectos beneficiosos de los programas de baile no son universales. Las dos investigaciones que no observaron cambios significativos en las puntuaciones del FOG-Q incluyeron intervenciones que sólo duraron unas pocas semanas. Por el contrario, los dos estudios restantes tuvieron una intervención mucho más prolongada y encontraron que el baile tuvo efectos beneficiosos sobre la CDM. Estos hallazgos parecen implicar que, al proponer el baile como estrategia de rehabilitación para la CDM, las intervenciones de larga duración podrían tener mayores efectos.

En un enfoque basado en la evidencia para la evaluación de la efectividad, el metaanálisis de los ensayos controlados aleatorizados genera el nivel más alto de pruebas. De acuerdo con los resultados del metaanálisis realizado en esta investigación, las intervenciones fisioterapéuticas tuvieron una mejoría significativamente mayor en las puntuaciones del FOG-Q que las comparaciones de control. Ésta es una revelación importante, ya que la falta de apoyo informativo por parte de los neurólogos, así como la falta de remisión a los servicios de fisioterapia, se han identificado como factores importantes que desalientan a los pacientes con EP de participar en programas de ejercicio [33]. Por lo tanto, estos resultados pueden considerarse por neurólogos y profesionales de la rehabilitación para animar a las personas con CDM a participar en programas de tratamiento fisioterapéutico.

A pesar de los efectos aparentemente beneficiosos de algunas de las intervenciones fisioterapéuticas examinadas, hay dos factores que deben tenerse en cuenta al interpretar los resultados de la presente revisión. En primer lugar, a pesar de la existencia de herramientas objetivas de medición, la CDM se evaluó en todos los estudios mediante un cuestionario. Sin embargo, se ha sugerido que se requiere un trabajo clinimétrico adicional para determinar la capacidad de respuesta y la validez frente a medidas objetivas de esta herramienta de evaluación [34]. Por otra parte, dado que falta una herramienta metodológica única que abarque toda la complejidad de la CDM, se ha sugerido un examen combinado como el mejor enfoque para evaluar la gravedad de la CDM [35]. Ninguno de los autores siguió estas sugerencias.

En segundo lugar, las diversas funciones cognitivas y los estados mentales/afectivos parecen desem-

ñar un papel tanto en la fisiopatología como en la precipitación de los episodios de CDM [36]. Dado que los pacientes con EP con un funcionamiento cognitivo inferior, especialmente la función ejecutiva, pueden no ser capaces de compensar la atención dirigida a la señalización de estímulos [28], las estrategias de rehabilitación deben ajustarse al perfil cognitivo del paciente. Esto indica que los pacientes con EP con deterioro cognitivo representan una población objetivo importante para probar la eficacia de las intervenciones fisioterapéuticas en la CDM. A pesar de ello, la mayoría de los estudios con efectos positivos sobre la CDM incluyeron una muestra formada por personas sin discapacidad cognitiva. Por lo tanto, todavía se necesitan pruebas que apoyen los beneficios de las intervenciones fisioterapéuticas sobre la CDM en pacientes con deterioro cognitivo.

En conclusión, los resultados de esta revisión indican que las intervenciones fisioterapéuticas, en particular las modalidades que incluyen señales visuales o auditivas, pueden llevar a mejoras significativas en la CDM. Sin embargo, el hecho de que la mayoría de los participantes incluidos en los estudios revisados estuvieran libres de deterioro cognitivo, así como la falta de herramientas objetivas de medición para evaluar los efectos del tratamiento fisioterapéutico sobre la CDM, constituyen dos aspectos importantes que deben considerarse para interpretar con precisión los datos que se muestran. También debe señalarse que el cegamiento de los participantes e investigadores no fue posible en las intervenciones de fisioterapia, lo que redujo la calidad general de los estudios incluidos y puede haber aumentado el riesgo de sesgo de rendimiento. Finalmente, existen ciertas limitaciones metodológicas inherentes al diseño de la revisión que también deben reconocerse, como la restricción de idioma, el posible sesgo de publicación o el hecho de no haber revisado la literatura gris.

Se necesitan estudios futuros que incluyan a pacientes con EP con deterioro cognitivo y herramientas de medición objetiva de la CDM para completar la evidencia científica existente.

Bibliografía

1. 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: 837-44.
2. 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: 407-13.
3. Ehgoetz Martens KA, Lukasik EL, Georgiades MJ, Gilat M, Hall JM, Walton CC, et al. Predicting the onset of freezing of gait: a longitudinal study. *Mov Disord* 2018; 33: 128-35.

4. Nonnekes J, Snijders AH, Nutt JG, Deuschl G, Giladi N, Bloem BR. Freezing of gait: a practical approach to management. *Lancet Neurol* 2015; 14: 768-78.
5. Gilat M, Lúgia Silva de Lima A, Bloem BR, Shine JM, Nonnekes J, Lewis SJG. Freezing of gait: promising avenues for future treatment. *Parkinsonism Relat Disord* 2018; 52: 7-16.
6. Tomlinson CL, Herd CP, Clarke CE, Meek C, Patel S, Stowe R, et al. Physiotherapy for Parkinson's disease: a comparison of techniques. *Cochrane Database Syst Rev* 2014; 6: CD002815.
7. Alves da Rocha P, McClelland J, Morris ME. Complementary physical therapies for movement disorders in Parkinson's disease: a systematic review. *Eur J Phys Rehabil Med* 2015; 51: 693-704.
8. Morales-Gómez S, Elizagaray-García I, Yepes-Rojas O, De la Puente-Ranea L, Gil-Martínez A. Efectividad de los programas de inmersión virtual en los pacientes con enfermedad de Parkinson. Revisión sistemática. *Rev Neurol* 2018; 66: 69-80.
9. Moher D, Shamseer L, Clarke M, Ghersi D, Liberati A, Petticrew M, et al. Preferred reporting items for systematic review and meta-analysis protocols (PRISMA-P) 2015 statement. *Syst Rev* 2015; 4: 1.
10. Foley NC, Teasell RW, Bhogal SK, Speechley MR. Stroke rehabilitation evidence-based review: methodology. *Top Stroke Rehabil* 2003; 10: 1-7.
11. Stata Statistical Software: release 15. College Station, TX: Stata Corp. LLC; 2017.
12. Valentine JC, Pigott TD, Rothstein HR. How many studies do you need?: a primer on statistical power for meta-analysis. *J Educ Behav Stat* 2010; 35: 215-47.
13. Cohen J. Statistical power analysis for the behavioral sciences. 2 ed. Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates; 1988.
14. Carroll LM, Volpe D, Morris ME, Saunders J, Clifford AM. Aquatic exercise therapy for people with Parkinson disease: a randomized controlled trial. *Arch Phys Med Rehabil* 2017; 98: 631-8.
15. Allen NE, Canning CG, Sherrington C, Lord SR, Latt MD, Close JCT, et al. The effects of an exercise program on fall risk factors in people with Parkinson's disease: a randomized controlled trial. *Mov Disord* 2010; 25: 1217-25.
16. Duncan RP, Earhart GM. Randomized controlled trial of community-based dancing to modify disease progression in Parkinson disease. *Neurorehabil Neural Repair* 2012; 26: 132-43.
17. Fietzek UM, Schroeteler FE, Ziegler K, Zwosta J, Ceballos-Baumann AO. Randomized cross-over 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. *Clin Rehabil* 2014; 28: 902-11.
18. Santos L, Fernández-Río J, Winge K, Barragán-Pérez B, Rodríguez-Pérez V, González-Diez V, et al. Effects of supervised slackline training on postural instability, freezing of gait, and falls efficacy in people with Parkinson's disease. *Disabil Rehabil* 2017; 39: 1573-80.
19. Cheng FY, Yang YR, Wu YR, Cheng SJ, Wang RY. Effects of curved-walking training on curved-walking performance and freezing of gait in individuals with Parkinson's disease: a randomized controlled trial. *Parkinsonism Relat Disord* 2017; 43: 20-6.
20. Frazzitta G, Maestri R, Uccellini D, Bertotti G, Abelli P. Rehabilitation treatment of gait in patients with Parkinson's disease with freezing: a comparison between two physical therapy protocols using visual and auditory cues with or without treadmill training. *Mov Disord* 2009; 24: 1139-43.
21. Hackney ME, Kantorovich S, Levin R, Earhart GM. Effects of tango on functional mobility in Parkinson's disease: a preliminary study. *J Neurol Phys Ther* 2007; 31: 173-9.
22. Rocha P, Aguiar L, McClelland JA, Morris ME. Dance therapy for Parkinson's disease: a randomised feasibility trial. *Int J Ther Rehabil* 2018; 25: 64-72.
23. Schlenstedt C, Paschen S, Seuthe J, Raethjen J, Berg D, Maetzler W, et al. Moderate frequency resistance and balance training do not improve freezing of gait in Parkinson's disease: a pilot study. *Front Neurol* 2018; 9: 1084.
24. Volpe D, Signorini M, Marchetto A, Lynch T, Morris ME. A comparison of Irish set dancing and exercises for people with Parkinson's disease: a phase II feasibility study. *BMC Geriatr* 2013; 13: 54.
25. 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: 29-36.
26. Egger M, Smith GD, Schneider M, Minder C. Bias in meta-analysis detected by a simple, graphical test. *BMJ* 1997; 315: 629-34.
27. Burns PB, Rohrich RJ, Chung KC. The levels of evidence and their role in evidence-based medicine. *Plast Reconstr Surg* 2011; 128: 305-10.
28. Nieuwboer A. Cueing for freezing of gait in patients with Parkinson's disease: a rehabilitation perspective. *Mov Disord* 2008; 23 (Suppl 2): S475-81.
29. Ellis T, Boudreau JK, DeAngelis TR, Brown LE, Cavanaugh JT, Earhart GM, et al. Barriers to exercise in people with Parkinson disease. *Phys Ther* 2013; 93: 628-36.
30. Afshari M, Yang A, Bega D. Motivators and barriers to exercise in Parkinson's disease. *J Parkinsons Dis* 2017; 7: 703-11.
31. Bogner S, DeFaria AM, O'Dwyer C, Pankiw E, Simic Bogler J, Teixeira S, et al. More than just dancing: experiences of people with Parkinson's disease in a therapeutic dance program. *Disabil Rehabil* 2017; 39: 1073-8.
32. Dos Santos Delabary M, Komeroski IG, Monteiro EP, Costa RR, Haas AN. Effects of dance practice on functional mobility, motor symptoms and quality of life in people with Parkinson's disease: a systematic review with meta-analysis. *Aging Clin Exp Res* 2018; 30: 727-35.
33. Khalil H, Nazzal M, Al-Sheyab N. Parkinson's disease in Jordan: barriers and motivators to exercise. *Physiother Theory Pract* 2016; 32: 509-19.
34. Nieuwboer A, Rochester L, Herman T, Vandenbergh W, Emil GE, Thomaes T, et al. Reliability of the new freezing of gait questionnaire: agreement between patients with Parkinson's disease and their carers. *Gait Posture* 2009; 30: 459-63.
35. Barthel C, Mallia E, Debù B, Bloem BR, Ferraye MU. The practicalities of assessing freezing of gait. *J Parkinsons Dis* 2016; 6: 667-74.
36. Cancela JM, Nascimento CM, Varela S, Seijo-Martínez M, Lorenzo-López L, Millán-Calenti JC, et al. Influencia del deterioro cognitivo en la congelación de la marcha en pacientes con enfermedad de Parkinson sin demencia. *Rev Neurol* 2018; 66: 289-96.

Physiotherapy for freezing of gait in Parkinson's disease: a systematic review and meta-analysis

Introduction. Freezing of gait (FOG) is one of the most severe symptoms associated with Parkinson's disease (PD). Physiotherapy treatment could be an effective strategy for treating FOG, but no systematic review has been carried out in this regard.

Aim. To identify the characteristics, methodological quality, and main outcomes of the studies that have analyzed the effects of physiotherapy interventions in FOG up to date, by performing a systematic review and a meta-analysis.

Patients and methods. Four electronic databases were searched in order to find randomized controlled trials that provided information regarding the effects of any kind of physiotherapy treatment on FOG. The methodological quality of the included investigations was assessed by means of the PEDro scale.

Results. Twelve studies were identified for inclusion into the qualitative analysis, with four randomized controlled trials included in the final meta-analysis. The quality of the trials was generally good. Those physiotherapy modalities including cues were more effective for treating FOG than traditional physiotherapy approaches. The meta-analysis indicated that physiotherapy interventions had a significantly greater impact on FOG than control comparisons.

Conclusions. Physiotherapy treatment, especially those modalities including visual and auditory cueing, should be prescribed to PD patients with FOG. Future studies including PD patients with cognitive impairment and FOG objective measurement tools are needed to complete the existing scientific evidence.

Key words. Cueing. Exercise. Freezing of gait. Parkinson's disease. Physiotherapy. Systematic review.