



Universidad de Valladolid



Universidad de Valladolid

Facultad de
Ciencias de la Salud
de Soria

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD DE SORIA

GRADO EN FISIOTERAPIA

TRABAJO DE FIN DE GRADO

EFFECTIVIDAD DEL ENTRENAMIENTO DEL EQUILIBRIO PARA DISMINUIR
EL RIESGO DE CAÍDAS Y MEJORAR LA CALIDAD DE VIDA EN PACIENTES
CON PARKINSON. REVISIÓN SISTEMÁTICA

Presentado por Andrea Garcés Pardillo

Tutor: Daniel García García

Soria, a 14 de junio de 2024

Resumen

Introducción: La enfermedad de Parkinson (EP) es una enfermedad neurodegenerativa progresiva en la que se produce una pérdida progresiva de las neuronas dopaminérgicas de la sustancia negra que afecta al 0,3% de la población mundial. Se caracteriza por presentar cuatro signos motores primarios, los cuales son acinesia, rigidez, temblor e inestabilidad postural. Asimismo, la marcha parkinsoniana es una manifestación característica de esta enfermedad, que se asocia a un alto grado de inestabilidad y un aumento del riesgo de sufrir caídas. En el tratamiento no farmacológico de la EP, la fisioterapia se considera un pilar fundamental; dentro de ella son de especial relevancia los abordajes dirigidos a la mejora del equilibrio.

Objetivo: El objetivo de esta revisión fue analizar el impacto que tiene el entrenamiento del equilibrio sobre la calidad de vida y el riesgo de caídas en pacientes diagnosticados de EP.

Metodología: Se realizó una revisión sistemática de la literatura siguiendo los criterios PRISMA. La búsqueda se llevó a cabo en las bases de datos Cochrane Library, Physiotherapy Evidence Database (PEDro), Web of Science (WOS) y Medline (PubMed). Se seleccionaron ensayos clínicos aleatorizados que analizaban la eficacia de diferentes programas de entrenamiento del equilibrio sobre la calidad de vida y el riesgo de caídas, comparando los resultados con los obtenidos en un grupo control.

Resultados: Se seleccionaron un total de nueve estudios para realizar la revisión sistemática. Los resultados de estas investigaciones mostraron que el entrenamiento del equilibrio basado en nuevas tecnologías, el entrenamiento altamente desafiante y el trabajo basado en las reacciones posturales, disminuyeron significativamente el riesgo de caídas en pacientes con EP. En cuanto a la calidad de vida, algunos estudios muestran resultados positivos, aunque no son estadísticamente significativos.

Conclusiones: Los resultados de esta revisión sistemática muestran que el entrenamiento del equilibrio en pacientes con EP produce mejoras significativas en cuanto a la reducción del riesgo de caídas, pero no sobre la calidad de vida.

Palabras clave: Parkinson, entrenamiento del equilibrio, calidad de vida y riesgo de caída.

ÍNDICE

1. Introducción	1
1.1. Concepto.....	1
1.2. Epidemiología y etiología.....	1
1.3. Manifestaciones clínicas.....	2
1.3.1. Manifestaciones cardinales.....	2
1.3.2. Manifestaciones secundarias.....	3
1.3.3. Escala de Hoehn Yahr.....	4
1.4. Diagnóstico.....	4
1.5. Tratamiento.....	4
1.5.1. Tratamiento farmacológico.....	4
1.5.2. Tratamiento no farmacológico.....	5
2. Justificación	7
3. Objetivos	7
3.1. Objetivos generales.....	7
3.2. Objetivos específicos.....	7
4. Material y métodos	8
4.1. Estrategia de búsqueda.....	8
4.2. Selección de artículos.....	9
4.2.1. Criterios de inclusión.....	9
4.2.2. Criterios de exclusión.....	9
4.3. Proceso de selección de datos.....	9
4.4. Evaluación de la calidad metodológica.....	10
5. Resultados	11
5.1. Selección de artículos.....	11
5.2. Calidad metodológica.....	12
5.3. Características de los estudios.....	13
5.4. Efectos terapéuticos.....	19
5.4.1. Calidad de vida.....	19
5.4.2. Riesgo de caídas.....	19
6. Discusión	20
7. Conclusión	22
8. Bibliografía	23
9. Anexos	26

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Manifestaciones secundarias de la enfermedad.....	3
Tabla 2. Escala de Hoehn Yahr.....	4
Tabla 3. Estrategia de búsqueda.....	8
Tabla 4. Puntuaciones obtenidas en la escala PEDro	12
Tabla 5. Características de las intervenciones	14
Tabla 6. Características de los estudios.....	16

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Diagrama de flujo.....	11
---	----

LISTADO DE ABREVIATURAS

EP: enfermedad de Parkinson

SNpc: sustancia negra *pars compacta*

TC: tomografía computarizada

RM: resonancia magnética

SPECT: tomografía computarizada por emisión de fotón simple

PET: tomografía de emisión de positrones

MAO: monoaminoxidasa

AVDs: actividades de la vida diaria

PRISMA: *Preferred Reporting Items for Systematic and Meta-Analyses*

PEDro: *Physiotherapy Evidence Database*

WOS: *Web of Science*

MeSH: *Medical Subjects Heading*

ECAs: ensayos clínicos aleatorizados

RV: realidad virtual

IVGB: *interactive video-game based*

PDQ-8: *Parkinson's Disease Cuestionnaire*

SF-36: *36 item Short Form Survey*

PDQ-39: *39-item Parkinson Disease Quality of Life Questionnaire*

SAFFE: *Survey of Activities and Fear of Falling in Elderly*

FES-I: *Falls Efficacy Scale*

MFES: *Modified Falls Efficacy Scale*

1. INTRODUCCIÓN

1.1. Concepto

La enfermedad de Parkinson (EP) es una enfermedad neurodegenerativa progresiva compleja descrita por James Parkinson en el año 1817, en su publicación llamada "*Essay on the Shaking Palsy*" (1).

Desde el punto de vista anatomopatológico está caracterizada tanto por la pérdida progresiva de neuronas dopaminérgicas de la sustancia negra *pars compacta* (SNpc) del mesencéfalo, como por la existencia de inclusiones intracelulares llamadas cuerpos de Lewy, los cuales están constituidos por agregados insolubles de proteína alfa-sinucleína anormalmente plegada. La consecuencia de esta neurodegeneración es la denervación dopaminérgica de las proyecciones de la SNpc hacia el núcleo estriado, lo que provoca una alteración en la fisiología normal de los ganglios basales que desencadena las manifestaciones clínicas esenciales de la enfermedad (2).

Esta enfermedad está caracterizada por un síndrome clínico que se presenta con temblor, acinesia, rigidez e inestabilidad postural como principales signos motores (3). Asimismo, a parte de estos síntomas motores primarios, encontramos otros síntomas motores secundarios como pueden ser las alteraciones de la marcha, dificultades en el habla, disfagia, disfonía y alteraciones de la presión (4). Además, existen otros signos y síntomas no motores como, por ejemplo, anosmia, estreñimiento, depresión, etc. los cuales pueden manifestarse años antes de que aparezca la sintomatología motora (1). Todo esto conlleva la pérdida de la calidad de vida en los pacientes con EP (4).

1.2. Epidemiología y etiología

La EP afecta al 0,3% de la población mundial y al 1%-3% de la población mayor de 65 años. Se prevé que la incidencia irá aumentando de 8,7 a 9,3 millones para el año 2030 (4). La incidencia estimada es de 8 a 18 por 100.000 habitantes/año. La mayoría de los estudios epidemiológicos han relevado que tanto la incidencia como la prevalencia de la enfermedad de Parkinson es de 1,5 a 2 veces mayor en hombres que en mujeres, por lo que se ha planteado que exista un posible efecto protector de los estrógenos (2).

La mayor parte de los casos de EP son esporádicos, teniendo en cuenta que el factor de riesgo más importante es el envejecimiento. Por otro lado, se tiene conocimiento de que algunas formas de EP son provocadas por una mutación genética específica. Podemos encontrar un Parkinson de inicio joven (< 40 años) que representa aproximadamente el 5% de los pacientes que padecen EP, en el cual la posibilidad de que su origen sea genético es mayor que en los de inicio tardío y fundamentalmente se asocian con una herencia autosómica recesiva. En cuanto a los casos en los que el comienzo de la enfermedad se produce antes de los 45 años, la mutación más frecuente es la producida por el gen de la parkina, encontrada en el 50% de los casos familiares y en el 15% de los esporádicos (2).

A parte de los factores genéticos predisponentes a padecer esta enfermedad podemos encontrar factores ambientales, ya que la EP presenta una etiología multifactorial. En relación a los factores ambientales, encontramos que la exposición a productos tóxicos como pueden ser pesticidas y los solventes clorados aumentan el riesgo de padecerla (1). De igual modo, la presencia de antecedentes de microtraumatismos craneoencefálicos de repetición se asocia a un aumento del riesgo de sufrir EP. Por el contrario, se han relacionado diversos factores de estilo de vida con un menor riesgo de desarrollar dicha enfermedad como pueden ser el consumo de tabaco, café, té, alcohol y la práctica de actividad física (1,2).

1.3. Manifestaciones clínicas

Las manifestaciones clínicas que encontramos en la EP las podemos clasificar en dos grandes grupos: manifestaciones cardinales o primarias y manifestaciones secundarias.

1.3.1. Manifestaciones cardinales

Los signos cardinales típicos son el temblor en reposo, la rigidez, la acinesia y la inestabilidad postural (2,3,5,6).

El temblor en reposo es una de las manifestaciones más evidentes de la EP, se encuentra presente entorno al 70-90% de los casos (2,3,5). Habitualmente, al ser un temblor en reposo se hace visible cuando el paciente se encuentra relajado y sentado. Para los pacientes resulta molesto ya que acciones cotidianas como pueden ser coger el mando para encender la televisión o sostener las cartas para jugar, se les hace difícil debido a dicho temblor (5). Suele presentar un comienzo unilateral afectándose normalmente primero una mano o incluso un solo dedo y luego se afecta el brazo entero; según va avanzando la enfermedad suele aparecer en la pierna del mismo lado y por último en las extremidades contralaterales (3,5).

También pueden verse afectados los labios, la barbilla, la lengua y el cuello, sin embargo, generalmente no afecta a la cabeza (5).

Este síntoma se puede agravar cuando el paciente está nervioso o estresado. Por otro lado, desaparece bajo los efectos de la anestesia y durante el sueño profundo, pero puede volver a aparecer durante el sueño ligero provocando que el paciente se despierte (5).

La causa del temblor sigue siendo desconocida, aunque se cree que el tálamo es el generador central del temblor (5).

La rigidez es definida como la resistencia al movimiento pasivo producida tanto en la musculatura flexora como extensora, a lo largo de todo el rango de movimiento (3,5). Una de las manifestaciones más características de la EP relacionada con la rigidez es el signo de rueda dentada. Este signo se manifiesta cuando movemos pasivamente una extremidad y se observa un aumento de la resistencia en un determinado punto, a partir del cual, la articulación ofrece una resistencia rítmica intermitente al movimiento pasivo hasta completar el rango. Se sospecha que dicho efecto de parada y marcha del movimiento, que define el signo de la rueda dentada, es producido por el temblor además de la alteración del tono muscular (3,5).

La rigidez suele comenzar de forma unilateral manteniéndose así durante muchos años para luego progresar hacia el lado contralateral. Posiblemente, el déficit de balanceo del brazo durante la marcha sea el primer signo de esta rigidez (5).

La acinesia es definida como la disminución de la capacidad para iniciar el movimiento y es el signo más incapacitante de esta enfermedad siendo el responsable de la incapacidad de comenzar la marcha (congelamiento o bloqueo de la marcha), levantarse de una silla o darse la vuelta en la cama (3,5). Además, también se afectan las actividades relacionadas con la motricidad fina como por ejemplo abrocharse los botones, cortar alimentos, etc (5). Al principio, afecta únicamente a los músculos distales, pero con el paso del tiempo progresa hacia todos los grupos musculares lo que conlleva que las actividades de la vida diaria se vean afectadas severamente (3). Otros signos característicos de la EP como la hiponimia, la hipotonía, la sialorrea y la disartria son manifestaciones de la acinesia en diferentes zonas musculares (3,5).

La inestabilidad postural es un signo de aparición tardía en los pacientes con EP. Se adopta una postura anormal a raíz de la rigidez que se caracteriza por el adelantamiento de la cabeza con flexión cervical y torácica, flexión de los codos, centro de gravedad adelantado y ligera flexión las rodillas en todas las fases del ciclo de la marcha (5).

Además, la marcha del paciente con EP se caracteriza por la realización de pasos cortos y rápidos, que hacen que sea difícil detener la marcha. Esta modificación en la posición y en los parámetros cinéticos y cinemáticos de la marcha supone un aumento de la inestabilidad y un incremento del riesgo de sufrir caídas. Para poder evitarlas el paciente puede ayudarse con un bastón o con un andador. Según progresa la enfermedad puede llegar a incapacitar totalmente al paciente para el desarrollo de la marcha (5).

1.3.2. Manifestaciones secundarias

Las manifestaciones secundarias no son menos importantes que las primarias, ya que algunas, como las parestesias, calambres, distonía focal del pie y la depresión, pueden suceder antes de que aparezcan las manifestaciones motoras (6). Los síntomas secundarios de la EP se ven reflejados en la tabla 1.

Tabla 1. Manifestaciones secundarias de la enfermedad.

Disfunción olfativa (hiposmia)
Dolor (genital, bucal, neuralgia del trigémino)
Sensitivas (parestesias y calambres)
Disfunción cognitiva
Alteraciones psiquiátricas
- Depresión
- Ansiedad
- Psicosis
Disfunción visual
Alteraciones dermatológicas (dermatitis seborreica)
Disfunciones autonómicas
- Disfunción sexual
- Estreñimiento
- Alteraciones urinarias
- Hipotensión ortostática
Alteración del sueño
Disartria
Disfagia

1.3.3. Escala de Hoehn Yahr

Para evaluar la progresión de los síntomas podemos utilizar la escala de Hoehn Yahr, la cual se divide en cinco estadios (5) que aparecen reflejados en la tabla 2.

Tabla 2. Escala de Hoehn Yahr.

Estadio I	Síntomas unilaterales
Estadio II	Síntomas bilaterales con preservación de los reflejos posturales
Estadio III	Síntomas bilaterales con reflejos posturales alterados con capacidad para andar de manera independiente
Estadio IV	Síntomas graves con asistencia considerable
Estadio V	Etapas terminal, encamado o en silla

1.4. Diagnóstico

El diagnóstico de la EP se basa en la exploración neurológica: se requiere que el paciente presente, al menos, dos de los síntomas cardinales y se deben excluir otras enfermedades como parkinsonismos secundarios o parkinsonismo-plus (6).

Para confirmar el diagnóstico pueden realizarse distintas pruebas de imagen, como tomografía computarizada (TC), electroencefalograma, resonancia magnética (RM), tomografía computarizada por emisión de fotón simple (SPECT) y tomografía de emisión de positrones (PET) (5,6).

Asimismo, los criterios clínicos empleados con más frecuencia son los del Banco de Cerebros del Reino Unido los cuales permiten concretar el diagnóstico de la EP (2).

El diagnóstico definitivo debe realizarse mediante la comprobación de los hallazgos neurológicos característicos que son:

- Pérdida neuronal a nivel de la SNpc
- Existencia de cuerpos y neuritas de Lewy

Estos solo se pueden confirmar una vez la persona ha fallecido (2).

1.5. Tratamiento

El tratamiento de EP se realiza en base al tiempo de evolución, fase de la enfermedad en la que se encuentre, tipo de síntomas y el tipo de discapacidades que presente (2). Por todo ello, debe de ser un tratamiento multidisciplinar dependiendo de las características de cada individuo (4).

Podemos clasificarlo en dos grandes grupos, los cuales son: tratamiento farmacológico y no farmacológico.

1.5.1. Tratamiento farmacológico

El tratamiento basado en los fármacos tiene como objetivo el alivio de los síntomas teniendo presentes los posibles efectos secundarios de los medicamentos y la tolerancia del paciente (3).

El tratamiento de la EP en fases iniciales se constituye por fármacos de potencia suave como son los inhibidores de la monoaminooxidasa B (MAO) (selegilina y rasagilina), el bloqueador del receptor NMDA (amantadina) y los fármacos anticolinérgicos (benzotropina y etopropizina) (2,4–7). Se utilizan para poder retrasar al máximo la administración de levodopa (4).

En fases más avanzadas como son en los estadios IV y V de la escala de Hoehn Yahr se comienza a administrar levodopa (4). Este fármaco es el más efectivo para el control de los síntomas, sin embargo, aunque posea grandes beneficios son múltiples los efectos secundarios que tiene (5).

Los fármacos mencionados anteriormente se emplean para el control de los síntomas motores de la enfermedad.

Otros ejemplos de fármacos para tratar las manifestaciones secundarias de la enfermedad son: la nortriptilina para la depresión/ansiedad; la clozapina para la psicosis; el clonazepam para los trastornos del sueño; la fludrocortisona para la hipotensión ortostática; la rivastigmina para el deterioro cognitivo; darifenacina y sildenafilo para la disfunción genitourinaria y la lactulosa para el estreñimiento (4,5).

1.5.2. Tratamiento no farmacológico

Existen otros tipos de tratamiento a parte de los fármacos para mejorar los síntomas y la calidad de vida de los pacientes. Estos tratamientos son:

- Tratamiento quirúrgico. Actualmente hay dos tipos de cirugías, la cirugía funcional y las técnicas de restauración neuronal (3).
- Psicología. Desde esta disciplina se lleva a cabo un manejo de los posibles síntomas secundarios como son la ansiedad y la depresión y también llevar a cabo una rehabilitación cognitiva para mejorar los déficits cognitivos en el caso de que estos existan (7).
- Logopedia. Cuando se ven afectados el habla, la deglución y la escritura, los logopedas enseñan a los pacientes con EP las estrategias para que puedan seguir manteniendo de manera efectiva dichas habilidades el mayor tiempo posible; y cuando estas se ven claramente afectadas, intentar que el impacto en su vida diaria sea el menor posible (7).
- Terapia ocupacional. Su función es aconsejar y enseñar tanto al paciente como a la familia cómo pueden mejorar el entorno físico del paciente adaptando el hogar del paciente, incorporando productos de apoyo para facilitar su vida diaria y adoptando las medidas ergonómicas oportunas. De la misma forma, la terapia ocupacional facilita estrategias a los pacientes para que sean capaces de mantener su autonomía y capacidad de seguir desarrollando sus actividades de la vida diaria (AVDs) durante el mayor tiempo posible (7,8).
- Fisioterapia. La EP repercute en el estado físico del paciente, lo que provoca limitaciones para realizar las AVDs, lo que lleva a una disminución de la calidad de vida. Por ello, la fisioterapia es un pilar fundamental para ayudar a los pacientes en múltiples aspectos, optimizando su funcionalidad y calidad de vida.

Podemos realizar multitud de intervenciones para mejorar la vida del paciente y ayudarle, como pueden ser: entrenamiento de la marcha, del equilibrio, de fuerza y coordinación (9); técnicas dirigidas al suelo pélvico para el tratamiento de los problemas genito-uritarios (9); técnicas de fisioterapia respiratoria (como ventilación

diafragmática, reeducación respiratoria y espirometría incentivada) dirigidas al mantenimiento o mejora de la función pulmonar del paciente (10); con la hidroterapia podemos conseguir una reducción del tono muscular, mejorar el equilibrio y reducir el dolor y el edema (11,12). Todas estas técnicas permiten alcanzar una mayor calidad de vida y contribuyen a que el paciente sea independiente el mayor tiempo posible (7). Además, dentro del tratamiento de fisioterapia resulta esencial el abordaje para la prevención de caídas en pacientes con EP. Las caídas presentan una causa multifactorial siendo el deterioro del equilibrio el elemento más importante para que se produzcan episodios de caídas. Esto conlleva la limitación de las AVDs y una disminución de la calidad de vida (13). Por ello, es importante realizar un entrenamiento del equilibrio para mejorar diferentes aspectos en cuanto a la estabilidad y el control postural; con esto se puede lograr disminuir el riesgo de sufrir caídas y aumentar la confianza en los pacientes para que las necesidades de su vida diaria no se vean alteradas y poder mejorar su calidad de vida.

2. JUSTIFICACIÓN

La EP es una enfermedad neurodegenerativa que presenta múltiples manifestaciones clínicas. Uno de los signos más característicos es la inestabilidad postural y el patrón de marcha parkinsoniano, que se caracteriza por ser poco eficaz y altamente inestable.

Esto se asocia a un aumento importante del riesgo de sufrir caídas, que irá incrementándose según avanza la enfermedad. Los episodios de caídas recurrentes pueden provocar lesiones asociadas, necesidad de uso de ortesis o dispositivos de ayuda para la marcha y, en fases más avanzadas de la EP, se puede llegar a limitar completamente la marcha autónoma. Todo ello implica una disminución de la calidad de vida ya que los pacientes pasan de ser personas independientes a ser dependientes, por ello es importante que estos pacientes inicien tratamientos de fisioterapia enfocados en el trabajo del equilibrio para poder prevenir o minimizar las caídas, consiguiendo así mejorar su calidad de vida.

Teniendo en cuenta lo expuesto anteriormente, podemos considerar que está justificada la realización de un estudio en el que se analice la evidencia científica disponible en relación al entrenamiento del equilibrio y su impacto en la reducción del riesgo de caídas y en la mejora de la calidad de vida en los pacientes con EP.

3. OBJETIVOS

3.1. Objetivo general

El objetivo general de esta revisión sistemática fue analizar los efectos del entrenamiento del equilibrio en pacientes con EP.

3.2. Objetivos específicos

Los objetivos específicos de esta revisión fueron:

- Analizar el impacto del entrenamiento del equilibrio en el riesgo de sufrir caídas.
- Analizar el impacto del entrenamiento del equilibrio en la mejora de la calidad de vida.
- Valorar la eficacia de los diferentes métodos de entrenamiento del equilibrio sobre la reducción de caídas y la mejora de la calidad de vida.

4. MATERIAL Y MÉTODOS

4.1. Estrategia de búsqueda

Para la elaboración de este trabajo, se ha realizado una revisión sistemática de la literatura científica en relación a los efectos del entrenamiento de la estabilidad sobre el riesgo de caídas y la calidad de vida. Para ello se han seguido los criterios establecidos en la declaración PRISMA (*Preferred Reporting Items for Systematic and Meta-Analyses*) (14).

La búsqueda bibliográfica se realizó en el mes de febrero del año 2024 en las bases de datos Cochrane Library, Physiotherapy Evidence Database (PEDro), Web of Science (WOS) y Medline (PubMed). La búsqueda se realizó combinando varios descriptores según los términos *Medical Subjects Heading* (MeSH), los cuales son “*Parkinson Disease*” y “*accidental falls*” y las palabras clave que fueron: “*balance training*”, “*stability training*”, “*physical training*”, “*physical therapy*”, “*balance exercise*” y “*fall*”, unidos mediante los operadores booleanos AND y OR.

La estrategia de búsqueda llevada a cabo en cada base de datos, los términos utilizados y los filtros aplicados se especifican en la tabla 3.

Tabla 3. Estrategia de búsqueda

Base de datos	Términos	Filtros
PubMed	((("Parkinson Disease"[MeSH Terms] OR "parkinson's disease"[All Fields]) AND ("balance training"[All Fields] OR "stability training"[All Fields] OR "physical training"[All Fields] OR "physical therapy"[All Fields] OR "balance exercise"[All Fields]))	“Clinical trial”, “Randomized Clinical trial” y del año 2004 al 2024
	((("Parkinson Disease"[MeSH Terms] OR "parkinson's disease"[All Fields]) AND ("balance training"[All Fields] OR "stability training"[All Fields] OR "physical training"[All Fields] OR "physical therapy"[All Fields] OR "balance exercise"[All Fields]) AND ("Accidental Falls"[Mesh] OR fall))	“Clinical trial”, “Randomized Clinical trial” y del año 2004 al 2024
PEDro	Parkinson disease AND balance training AND stability training. Parkinson Disease AND pysical training AND physical therapy. Parkinson Disease AND fall.	“Clinical trial”
Cochrane Library	("parkinson disease" OR "parkinson's disease") AND ("balance training" OR "stability training" OR "physical training" OR "physical therapy" OR "balance exercise")	Desde el año 2004 hasta el 2024 y fuentes (embase y CINAHL)
	("parkinson disease" OR "parkinson's disease") AND ("balance training" OR "stability training" OR "physical training" OR "physical therapy" OR "balance exercise") AND ("accidental falls" OR fall)	Desde el año 2004 hasta el 2024 y fuentes (embase y CINAHL)

Tabla 3. Estrategia de búsqueda (continuación).

Base de datos	Términos	Filtros
Web of Science	(TS=("parkinson disease" OR "parkinson's disease")) AND TS=("balance training" OR "stability training" OR "physical training" OR "physical therapy" OR "balance exercise")	“Clinical trial”, del año 2004 al 2024 y rehabilitación
	((TS=("parkinson disease" OR "parkinson's disease")) AND TS=("balance training" OR "stability training" OR "physical training" OR "physical therapy" OR "balance exercise")) AND TS=("accidental falls" OR fall)	“Clinical trial”, del año 2004 al 2024 y rehabilitación

4.2. Selección de artículos

Se incluyeron los artículos que cumplieren los siguientes criterios de inclusión, basados en la pregunta PICOS (15).

4.2.1. Criterios de inclusión

- Población: pacientes con diagnóstico de EP.
- Intervención: tratamiento mediante el entrenamiento del equilibrio.
- Comparación: grupo control sin intervención, con entrenamiento del equilibrio convencional o con otra técnica de fisioterapia.
- Resultados: calidad de vida y riesgo de caídas.
- Diseño del estudio: ensayos clínicos aleatorizados (ECAs).
- Idioma: inglés o español.
- Estudios publicados desde 2004.

4.2.2. Criterios de exclusión

- Estudios que no incluyan variables de calidad de vida y riesgo caídas.
- Estudios en los que los pacientes no estuvieran estables farmacológicamente.
- Estudios que realicen otro tipo de tratamientos además del entrenamiento del equilibrio en el grupo intervención.
- Aquellos estudios que no fuesen ECAs.

4.3. Proceso de selección de datos

La selección de artículos se llevó a cabo en primer lugar mediante la búsqueda de artículos con las diferentes estrategias en las cuatro bases de datos. A continuación, se realizó una lectura del título y el resumen excluyendo aquellos que no cumplían los criterios de inclusión y eliminando los duplicados. Para finalizar, los artículos resultantes fueron sometidos a una lectura del texto completo obteniéndose así el número de artículos escogidos finalmente.

Para documentar los estudios y añadir información sobre el diseño de los mismos, así como el tamaño de la muestra y las características de los sujetos, los protocolos de tratamiento, las variables dependientes y los métodos de medición y los resultados obtenidos, se utilizó la lista de verificación PRISMA (14).

4.4. Evaluación de la calidad metodológica

La evaluación de la calidad metodológica de los estudios se realizó a través de la escala PEDro. Dicha escala está basada en la lista Delphi por Verhagen *et al.* en el Departamento de Epidemiología de la Universidad de Maastricht (16,17).

Esta escala consta de 11 ítems y permite conocer su validez interna (criterios 2-9) e información estadística para hacer que sus resultados sean interpretables (criterios 10-11). La puntuación máxima que se puede obtener son 10 puntos, ya que el primer ítem no se tiene en cuenta. Cada ítem puntúa un punto cuando la respuesta es “sí” y cero puntos cuando la respuesta es “no”, según si el criterio se cumple. La escala completa se muestra en el anexo I.

Para saber la calidad metodológica del estudio nos basaremos en la puntuación final obtenida, siendo: 9-10 “excelentes”, de 6 a 8 “aceptable”, 4-5 “regulares” y menor de 4 “pobre” (16).

Además, se realizó un estudio cualitativo de las características de las muestras, las variables de medida y las intervenciones terapéuticas empleadas, así como de los principales efectos terapéuticos hallados en todos los estudios incluidos en la revisión final.

5. RESULTADOS

5.1. Selección de artículos

Tras realizar la búsqueda bibliográfica en las diferentes bases de datos mencionadas anteriormente, se obtuvieron un total de 6427 artículos (3736 en PubMed, 360 en PEDro, 833 en Cochrane Library y 1498 en WOS). Se eliminaron los duplicados y los que no cumplían con alguno de los criterios de inclusión/exclusión, obteniéndose 180 resultados. De esos 180 artículos tras leer el título/resumen se excluyeron los que no cumplían los criterios de inclusión y los que no fueran ECAs, obteniéndose un total de 54 artículos los cuales fueron evaluados para su elegibilidad. Una vez leído el texto completo se eliminaron 45 estudios debido a que incluían tratamiento de estabilidad combinados con fuerza o flexibilidad o porque no incluían herramientas específicas de valoración del riesgo de caídas y calidad de vida; finalmente se obtienen nueve artículos para realizar la revisión final.

El proceso de selección de artículos se muestra en el diagrama de flujo (18) (figura 1).

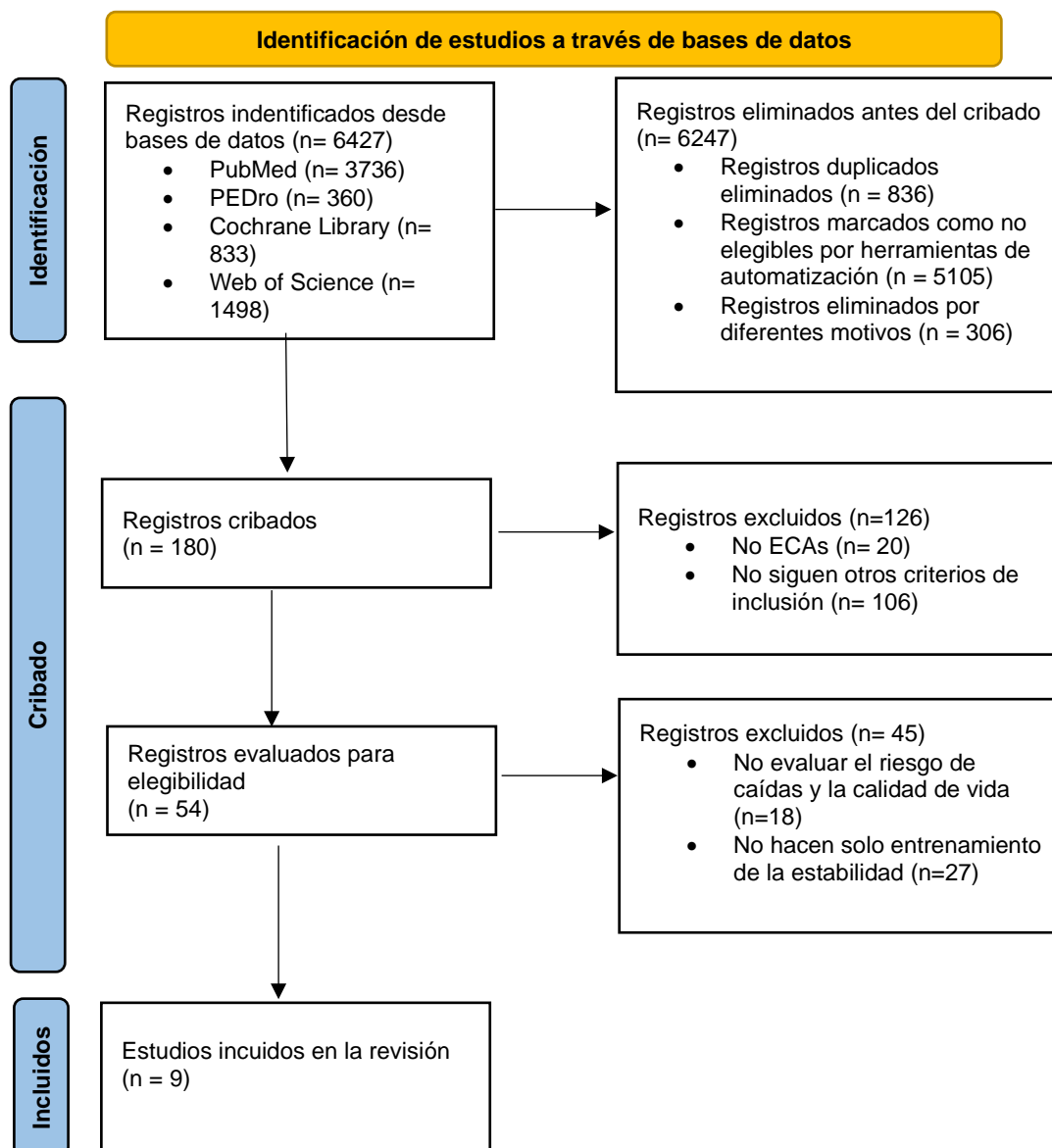


Figura 1. Diagrama de flujo.

5.2. Calidad metodológica

De los nueve artículos escogidos para la realización de la presente revisión, seis de ellos presentaron una calidad aceptable (19–24), dos de ellos regular (25,26) y uno pobre (27). No se han encontrado artículos con calidad metodológica excelente.

La calidad metodológica obtenida en los estudios se muestra en la tabla 4.

Tabla 4. Puntuaciones obtenidas en la escala PEDro.

Referencia	Ítems											Total
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
Giardini et al. (2018)	Si	Si	No	Si	No	No	No	Si	Si	Si	Si	6
Yuan et al. (2020)	Si	Si	No	No	No	No	No	No	No	Si	Si	3
Sparrow et al. (2016)	Si	Si	Si	No	No	No	Si	No	No	Si	Si	5
Shen et al. (2015)	Si	Si	Si	Si	No	No	Si	Si	Si	Si	Si	8
Gandolfi et al. (2017)	Si	Si	No	Si	No	No	Si	Si	No	Si	Si	6
Conradsson et al. (2015)	Si	Si	Si	Si	No	No	No	Si	No	Si	Si	6
Yang et al. (2016)	Si	Si	No	Si	No	No	Si	Si	Si	Si	Si	7
Smania et al. (2010)	Si	Si	No	Si	No	No	Si	Si	No	Si	Si	6
Singh et al. (2020)	Si	Si	No	Si	No	No	No	Si	Si	Si	Si	5

1. Los criterios de elección fueron especificados
2. Los sujetos fueron asignados al azar a los grupos (en un estudio cruzado, los sujetos fueron distribuidos aleatoriamente a medida que recibían los tratamientos)
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, o cuando eso no pudo ser, los datos para al menos un resultado clave fueron analizados por “intención de tratar”.
10. Los resultados de comparaciones estadísticas entre grupos fueron informados para al menos un resultado clave.
11. El estudio proporciona medidas puntuales y de variabilidad para al menos un resultado clave.

5.3. Características de los estudios

En los estudios incluidos para llevar a cabo esta revisión, se analizaron un total de 291 pacientes. En general, los estudios presentaban una muestra de sujetos que oscilaban entre 16 y 55 pacientes (19,20,22–27), destaca un estudio que emplea una muestra significativamente mayor, 76 sujetos (21). La edad media de los pacientes incluidos en los estudios oscilaba entre 63 y 75 años.

Los estudios seleccionados se llevaron a cabo en Italia (19,21,24), Taiwán (23,27), Estocolmo (22), Hong-Kong (20) y Estados Unidos (25,26). En todos ellos se les pidió a los pacientes que firmaran el consentimiento informado para su participación en el estudio.

Todos los estudios compararon los resultados entre el grupo intervención (entrenamiento de equilibrio) y el grupo control. En dos de los estudios, aunque hubiera dos grupos, cada uno de ellos ejercía como su propio grupo de intervención y de control (25,27). Las intervenciones sobre el equilibrio realizadas en los nueve artículos incluidos en la revisión fueron: entrenamiento del equilibrio realizado con nuevas tecnologías, como realidad virtual (RV), TeleWii, videojuegos interactivos (interactive video-game based-IVGB) y un sistema computarizado de baile (20,21,23,27); entrenamiento del equilibrio altamente desafiante, basado en ejercicios de ajustes posturales, condiciones de superficie variables y que comprendan todos los componentes del equilibrio (22,25); entrenamiento del equilibrio en plataforma móvil, tanto estático como dinámico (19,26); y entrenamiento del equilibrio basado en las reacciones posturales (24). Como grupo control, en un estudio no se realizó ninguna intervención (27) y en dos estudios realizaban su actividad física habitual (22,25). Sin embargo, en la mayoría de estudios el grupo control sí que realizaba otro tipo de intervención, como entrenamiento convencional del equilibrio (19,23,26), entrenamiento del equilibrio con integración sensorial (21), entrenamiento de fuerza (20) y entrenamiento no basado en las reacciones posturales (24).

Las variables medidas en los estudios fueron la calidad de vida valorada con los cuestionarios *Parkinson's Disease Questionnaire* (PDQ-8), *36 item Short Form Survey* (SF-36), *39-item Parkinson Disease Quality of Life Questionnaire* (PDQ-39); y el riesgo de caídas valorado con los cuestionarios *Survey of Activities and Fear of Falling in Elderly* (SAFFE), *Falls Efficacy Scale* (FES-I), *Modified Falls Efficacy Scale* (MFES) y el número de caídas.

En la mayoría de los estudios los programas de intervención se basaban en la realización de 10 a 30 sesiones (19,21–26), excepto en dos estudios que realizaron 36 y 44 sesiones (20,27). La duración de la intervención en los diferentes estudios osciló entre cuatro (19,26) y 15 semanas (25). Respecto a la periodicidad del tratamiento en todos los estudios se realizaban dos o tres sesiones semanales (19–26) a excepción de un estudio en el que el periodo de entrenamiento en casa realizó cinco sesiones semanales (27). El tiempo empleado en cada sesión de trabajo osciló entre 30 (27) y 90 minutos (25).

En cuanto al seguimiento realizado, en cuatro de los estudios incluidos no se realizó ningún tipo de seguimiento una vez finalizado el estudio (19,25–27), en dos se realizó un seguimiento de un mes (21,24), en uno un seguimiento de dos semanas (23), en otro un seguimiento de 10 semanas (22) y en otro se realizó un seguimiento a los 3, 6 y 15 meses (20).

Las características de los estudios de forma resumida podemos observarlas en las tablas 5 y 6.

Tabla 5. Características de las intervenciones

Estudio	Intervención	Duración de la sesión	Frecuencia de sesiones (sesiones/semana)	Semanas	Total de sesiones
Giardini <i>et al.</i> (2018)	Entrenamiento del equilibrio sobre plataforma móvil con apoyo bipodal. Se administraron de 6 a 8 patrones de perturbación. Los realizaron con ojos abiertos y cerrados, pies juntos y separados.	45 min de entrenamiento en plataforma móvil + 15 min de estiramiento.	2 o 3 a la semana, con al menos un día de descanso entre sesiones.	4	10
Yuan <i>et al.</i> (2020)	Entrenamiento IVGB, se realizaron tareas multidireccionales y tareas orientadas a un objetivo. El paciente tenía que seguir las indicaciones que aparecían en la pantalla.	30 min.	3	12 (6 intervención + 6 control)	36
Sparrow <i>et al.</i> (2016)	Ejercicios siguiendo los 6 sistemas interactivos que contribuyen al control del equilibrio.	90 min.	2	15	30
Shen <i>et al.</i> (2015)	En el entrenamiento del equilibrio en el laboratorio se realizaron pasos voluntarios y balanceo en posición de pie y caminar bajo perturbación externa. En las 4 semanas de entrenamiento en casa se realizaban actividades para el control de la estabilidad.	20 min en casa y 60 min en laboratorio.	3 (en laboratorio) y 5 (en casa).	12	44

Tabla 5. Características de las intervenciones (continuación).

Estudio	Intervención	Duración de la sesión	Frecuencia de sesiones (sesiones/semana)	Semanas	Total de sesiones
Conradsson <i>et al.</i> (2015)	Hi Balance (entrenamiento del equilibrio altamente desafiante): el entrenamiento de equilibrio se dividió en tres bloques (bloque A, ejercicios de una tarea enfocados a cada componente del equilibrio por separado; bloque B, ejercicios básicos de doble tarea y bloque C, se aumentó la dificultad, el tiempo de realización y se combinaron varios componentes de equilibrio).	60 min.	3	10	30
Yang <i>et al.</i> (2016)	Entrenamiento del equilibrio con RV en el que se realizan: 10 min de mantenimiento de la postura estática, 20 min desplazamiento de peso dinámico (se realizaba con el sistema de entrenamiento de equilibrio en RV sobre una tabla de equilibrio). Se diseñaron tareas en interiores y exteriores para simular las actividades diarias.	50 min (10 min de calentamiento + 40 min entrenamiento del equilibrio).	2	6	12
Smania <i>et al.</i> (2010)	Ejercicios de auto-desestabilización + desestabilización externa + coordinación y paso de obstáculos. Se realizaban 10 ejercicios en total.	50 min.	3	7	21
Singh <i>et al.</i> (2020)	Se sometieron a un protocolo de entrenamiento de equilibrio utilizando BBS, se incluyeron ejercicios estáticos y dinámicos.	55 min + calentamiento y enfriamiento.	3	4	12

Min: minutos; IVGB: *interactive video-game based*; EESS: extremidad superior; EEI: extremidad inferior; RV: realidad virtual; BBS: *Biodex stability system*.

Tabla 6. Características de los estudios.

Autor (año)	Participantes		Intervención		Variables	Resultados	Seguimiento
	N (sexo)	Edad media (años)	Grupo experimental	Grupo control			
Giardini et al. (2018)	32 (21 H, 11 M) GE: 15 (8 H, 7 M) GC: 17 (13 H, 4 M)	GE: 73,1 GC: 68	4 semanas 45 min de entrenamiento en plataforma móvil + 15 min de estiramientos.	4 semanas 45 min de ejercicios de equilibrio + 15 min estiramientos.	Riesgo de caídas (FES-I) Calidad de vida (PDQ-8)	Riesgo de caídas: mejoría post-intervención; GE=GC. Calidad de vida: mejoría post-intervención; GE=GC.	No hubo seguimiento.
Yuan et al. (2020)	24 (11 H, 13 M) Grupo A: 12 (2 H, 10 M) Grupo B: 12 (9 H, 3 M)	Grupo A: 67,8 Grupo B: 66,5	6 semanas 15 min para alcances multidireccionales y 15 min para la tarea de pasos orientados al objetivo.	No intervención.	Calidad de vida (SF-36) Riesgo de caídas (MFES)	Calidad de vida: sin diferencias significativas. ↓ riesgo de caídas post-intervención Grupo A=Grupo B.	No hubo seguimiento.
Sparrow et al. (2016)	16 (10 H, 6 M)	Grupo 1 y 2: 66,7	15 semanas 90 min de entrenamiento del equilibrio en los que se realizan ejercicios de los 6 sistemas que contribuyen al equilibrio.	Ejercicio físico habitual.	Riesgo de caídas (FES-I)	Mejoría significativa en ambos grupos en las caídas en un mes GE=GC.	No hubo seguimiento.

Tabla 6. Características de los estudios (continuación).

Autor (año)	Participantes		Intervención		Variables	Resultados	Seguimiento
	N (sexo)	Edad media (años)	Grupo experimental	Grupo control			
Shen et al. (2015)	45 (25 H, 20 M) GE: 22 (13 H, 9 M) GC: 23 (12 H, 11M)	GE: 63,3 GC: 65,3	8 semanas en laboratorio y 4 en casa En laboratorio: pasos voluntarios y balanceo en posición de pie y caminar bajo perturbación externa. En casa: ejercicios para el control postural.	8 semanas en laboratorio y 4 en casa. En el laboratorio, entrenamiento de la fuerza que se centraba en EEII. En casa, mismo procedimiento.	Ratio de caídas Tasa de caídas Tiempo de la primera caída	↓Personas que sufrieron caídas en GE vs GC (fue significativo). ↓Ratio de caídas en GE vs GC en post- 3,6 y 15 meses. Tiempo de la primera caída, GE=GC.	Hubo seguimiento a las 3, 6 y 15 meses.
Gandolfi et al. (2017)	76 (51H, 25M) GE: 38 (23 H, 15 M) GC: 38 (28 H, 10 M)	GE: 67,45 (7,18) GC: 69,84 (9,41)	7 semanas 50 min con un breve calentamiento seguido del entrenamiento el TeleWii con apoyo bipodal, realizando 10 ejercicios.	7 semanas 50 min con un breve calentamiento seguido de ejercicios de equilibrio estático y dinámico bajo diversas condiciones sensoriales.	Calidad de vida (PDQ-8) Caídas (numero)	Diferencias significativas intra-grupo después de la intervención. No hubo diferencia significativa ente grupos en las caídas.	Seguimiento de un mes. Diferencia significativa en GE en las caídas.
Conradsson et al. (2015)	91 (51 H, 41 M) GE: 47 (28 H, 19 M) GC: 44 (23 H, 22 M)	GE: 72,9 (6) GC: 73,6 (5.3)	10 semanas Se dividieron en tres bloques en los cuales se iba progresando la dificultad de los ejercicios de equilibrio en los que cada sesión dura 60 min.	Ejercicio físico habitual.	Riesgo de caídas (FES-I)	No hubo diferencias significativas entre grupos.	Seguimiento de 10 semanas.

Tabla 6. Características de los estudios (continuación).

Año (autor)	Participantes		Intervención		Variables	Resultados	Seguimiento
	N (sexo)	Edad media (años)	Grupo experimental	Grupo control			
Yang et al. (2016)	23 (14 H, 9 M) GE: 11 (7H, 4M) GC: 12 (7 H, 5 m)	GE: 72,5 GC: 75,4	6 semanas Con RV realizar mantenimiento de la postura estática y desplazamiento del peso dinámico. Se realizaron tareas de la vida diaria en interiores y exteriores.	6 semanas Se realiza un entrenamiento convencional de estabilidad estática y dinámica	Calidad de vida (PDQ-39)	No hay diferencias significativas entre grupos. ↑ calidad de vida pre-post-intervención en toda la muestra.	Hubo un seguimiento de 2 semanas. Se mantuvo el efecto en el seguimiento.
Smania et al. (2010)	55 (29 H, 26 M) GE: 28 (14 H, 14 M) GC: 27 (15 H, 12 M)	GE: 67,64 GC: 67,26	7 semanas. Ejercicios de auto-desestabilización, desestabilización externa y coordinación de piernas y brazos.	7 semanas Ejercicios de movilización activa, estiramiento muscular y coordinación motora.	Número de caídas	Hubo diferencias significativas entre grupos (GE < GC).	Seguimiento de 1 mes. Hubo diferencias significativas entre los dos grupos (GE < GC).
Singh et al. (2020)	20 GE: 10 GC: 10	GE: 63,9 GC: 66,3	4 semanas Entrenamiento del equilibrio utilizando BSS realizándose ejercicios estáticos y dinámicos.	4 semanas Realizó ejercicios de equilibrio recomendados por NPF.	Encuesta de actividad y miedo a caer en personas mayores (SAFFE) PDQ-39	Sin diferencias entre los grupos de calidad de vida ni funcionalidad.	No hubo seguimiento.

N: tamaño muestral; min: minutos; H: hombre; M: mujer; GE: grupo experimental; GC: grupo control; FES-1: *Falls Efficacy Scale*; PDQ-8: *Parkinson's Disease Questionnaire*; ↓ disminución; ↑ aumenta; SF-36: *36 item Short Form Survey*; MFES: *Modified Falls Efficacy Scale*; BSS: *Biodex stability system*; NPF: *National Parkinson's Foundation*; SAFFE: *Survey of Activities and Fear of Falling in Elderly*; PDQ-39: *39-item Parkinson Disease Quality of Life Questionnaire*

5.4. Efectos terapéuticos

5.4.1. Calidad de vida

En cinco de los estudios no hubo diferencias significativas entre grupos en cuanto a la calidad de vida (19,21,23,26,27). En el estudio de Giardini *et al.* (2018) hubo una diferencia significativa comparando los valores pre- y post-intervención; en el grupo experimental mejorando la calidad de vida (19) y en el estudio de Yang *et al.* (2016), mostró diferencias pre-post-intervención produciendo una mejora de la calidad de vida tras la intervención en toda la muestra (23).

5.4.2. Riesgo de caídas

En cuatro de los estudios no hubo diferencias significativas entre grupos en el riesgo de caídas (19,21,22,26). En el estudio de Giardini *et al.* (2018) se observó una mejoría ligeramente significativa en la comparación pre-post intervención en el número de caídas tanto en los sujetos del grupo experimental como del grupo control (19). En otro estudio no se encontró diferencia entre grupos al terminar la intervención, pero sí durante el periodo de seguimiento (21). En esta investigación el entrenamiento del equilibrio se basó en el programa de TeleWii.

En otros cuatro estudios hubo diferencias significativas entre grupos en el riesgo de caídas (20,24,25,27). Además, en dos de estos estudios la diferencia se mantuvo durante el seguimiento realizado (20,27).

6. DISCUSIÓN

La finalidad de esta revisión sistemática fue analizar los efectos del entrenamiento del equilibrio sobre la calidad de vida y el riesgo de caídas en pacientes con EP. Se encontraron nueve estudios que cumplían los criterios de inclusión y exclusión. En todos ellos se realizaba un entrenamiento del equilibrio mediante diversos tipos de intervención (19–27), analizando su eficacia sobre las variables de estudio y comparándola respecto a un grupo control en el que se llevaba a cabo un programa de fisioterapia convencional o no se realizaba ninguna intervención.

En cuanto a la calidad metodológica de los nueve estudios incluidos, no se observó riesgo de sesgo en la aleatorización de los pacientes, resultados de comparaciones estadísticas entre grupos y proporción de medidas puntuales y de variabilidad, al estar presentes en todos ellos. Sin embargo, en ningún estudio los sujetos y los terapeutas fueron cegados, por lo que existe riesgo de sesgo. En general, la calidad metodológica de los estudios no es excelente.

El entrenamiento del equilibrio se llevó a cabo mediante diversos tipos de intervenciones. En dos estudios se empleaba un método de entrenamiento del equilibrio que definen como “altamente desafiante” y que se basa en la ejecución de ejercicios que contenían componentes de integración sensorial, ajustes posturales anticipatorios, límites de estabilidad y agilidad motora (22,25). En otro de los estudios analizados, el entrenamiento del equilibrio se fundamentó en el trabajo de las reacciones posturales, llevado a cabo mediante ejercicios de auto-desestabilización y de desestabilización mediante un componente externo (24). Finalmente, el tipo de intervención empleado en más investigaciones se basó en el uso de las tecnologías (19–21,23,26,27). En relación a esto, el trabajo del equilibrio en pacientes con EP se realizaba usando principalmente dos tipos de sistemas: plataformas de fuerza y RV. Los estudios que emplean plataformas de fuerza, realizan ejercicios de estabilidad estática o dinámica, con o sin perturbaciones externas (que aplica la propia plataforma) en los que se registra el desplazamiento del centro de presiones. Este registro se muestra en una pantalla por lo que se puede emplear como *feedback* visual para el paciente durante la realización de las tareas propuestas (19,26,28). En cuanto al entrenamiento del equilibrio basado en sistemas de RV, en cada artículo revisado se empleaba un equipo diferente. En cualquier caso, la base del entrenamiento es similar en todos ellos y consiste en la ejecución de tareas de estabilidad estática o dinámica, alcances con las extremidades superiores, ejercicios de la marcha y ejercicios orientados a las AVDs (20,21,23,27,28).

Si comparamos el entrenamiento del equilibrio con los diferentes tipos de dispositivos que emplean las investigaciones incluidas en esta revisión, podemos concluir que son similares en cuanto a su eficacia, ya que en todos los estudios se observan mejorías significativas en la reducción del riesgo de caídas en el grupo intervención. La principal ventaja del uso de RV, como explican los propios autores que emplean estos sistemas en el entrenamiento del equilibrio, es que favorecen una mayor motivación del paciente y mejoran su adherencia al tratamiento; gracias a esto, también facilitan la realización de programas de entrenamiento más intensivos, lo cual se asocia a una mayor mejora de las capacidades físicas e incluso cognitivas (28). Por otro lado, el uso de plataformas de fuerzas tiene como principal ventaja que permite cuantificar el desplazamiento del centro de presiones, por lo que es una herramienta óptima para la valoración de la estabilidad, además de emplearse en el tratamiento. Finalmente, los estudios de Conradsson *et al.* (22), Smânia *et al.* (24) y Sparrow *et al.* (25) no emplean la ayuda de ningún

tipo de tecnología, pero alcanzan resultados positivos en la mejora de la estabilidad y la reducción del riesgo de caídas. Una ventaja relevante del entrenamiento del equilibrio que proponen estos autores es que, al no utilizar ningún sistema tecnológico, son métodos más accesibles para todos los pacientes. Además, cabe mencionar que dos de estos estudios destacan la necesidad de aplicar estímulos de alta intensidad y realizar ejercicios que supongan un desafío para el equilibrio de los pacientes con EP (22,25).

Hablando de la variable de riesgo de caídas, se observa que todos los estudios encuentran mejorías significativas en el grupo experimental. Es decir, independientemente del tipo de entrenamiento de equilibrio aplicado, se alcanza una mejoría de este parámetro, lo que se traduce en una reducción significativa del riesgo de sufrir caídas. Este es un aspecto muy relevante a nivel clínico, ya que cuantas menos caídas sufra un paciente, menor será el número y gravedad de comorbilidades asociadas y se reducirán las conductas de miedo y evitación del movimiento (29). Esto puede producir beneficios importantes en la calidad de vida y en el mantenimiento de las capacidades físicas y de la autonomía del paciente. Por lo tanto, se puede considerar que el entrenamiento del equilibrio es un pilar fundamental dentro del tratamiento de fisioterapia en pacientes con EP.

En relación a los cambios producidos en la variable calidad de vida, los diferentes estudios analizados no encontraron que el entrenamiento del equilibrio fuera más eficaz que el grupo control. Esto se puede deber a que los cuestionarios de calidad de vida empleados incluyen algunas subescalas como bienestar emocional, apoyo social y comunicación que son menos susceptibles de mejorar gracias a un entrenamiento del equilibrio. Sin embargo, algunos estudios (19,21,23) sí que describen mejorías significativas para el grupo experimental en algunas subescalas de los cuestionarios de calidad de vida, como función física, dolor y movilidad.

En esta revisión existen una serie de limitaciones que deben de ser expuestas. En primer lugar, la mayoría de los artículos incluidos en la revisión han sido de calidad metodológica aceptable y los tamaños muestrales eran pequeños; por lo tanto, hay que interpretar los resultados de las investigaciones con precaución. En segundo lugar, el periodo de seguimiento post-intervención fue a corto plazo en algunos estudios (21–24) e incluso en otros trabajos no hubo ningún seguimiento (19,25–27); consideramos que en este tipo de intervenciones y pacientes se deberían medir los efectos a corto y largo plazo. Finalmente, en esta revisión no se han tenido en cuenta las características de las muestras empleadas en los diferentes estudios, es decir, puede haber mucha variabilidad en cuanto al estadio evolutivo de la EP en el total de la muestra analizada, lo que puede tener influencia sobre la eficacia de los programas de entrenamiento del equilibrio sobre el riesgo de caídas y sobre la calidad de vida.

Como posibles líneas de futuras investigaciones se propone el entrenamiento del equilibrio basado en la integración sensorial (ojos abiertos y cerrados, descalzo sobre diferentes tipos de superficie, señales auditivas...) comparado con un entrenamiento del equilibrio enfocado en las actividades diarias; incluir seguimiento a corto y largo plazo en todos los estudios e involucrar a los cuidadores, familiares, etc. para que una vez finalizado el estudio los pacientes tengan un apoyo para continuar con la mejora del equilibrio.

7. CONCLUSIÓN

Los resultados de esta revisión sistemática muestran que el entrenamiento del equilibrio tiene efectos positivos para pacientes con EP.

- El entrenamiento del equilibrio produce mejorías significativas sobre la reducción del riesgo de sufrir caídas.
- El entrenamiento del equilibrio produce cambios positivos, aunque no estadísticamente significativos en cuanto a la mejora de la calidad de vida en pacientes con EP.
- Los diferentes tipos de sistemas o programas empleados para el entrenamiento del equilibrio en pacientes con EP son igualmente efectivos para la reducción del riesgo de caídas. Sin embargo, los entrenamientos que emplean el uso de nuevas tecnologías se asocian a cambios más positivos en cuanto a la mejora de la calidad de vida.

8. BIBLIOGRAFÍA

1. Simon DK, Tanner CM, Brundin P. Parkinson Disease Epidemiology, Pathology, Genetics, and Pathophysiology. *Clin Geriatr Med*. 2020 Feb;36(1):1–12. doi: 10.1016/j.cger.2019.08.002. Disponible en: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0749069019300631>
2. Martínez-Fernández R, Gasca-Salas CC, Sánchez-Ferro Á, Ángel Obeso J. Actualización en la enfermedad de Parkinson. *Revista Médica Clínica Las Condes*. 2016 May 1;27(3):363–79. Disponible en: <https://www.elsevier.es/es-revista-revista-medica-clinica-las-condes-202-articulo-actualizacion-en-la-enfermedad-de-S0716864016300372>
3. Pastor P, Tolosa E. La enfermedad de Parkinson: diagnóstico y avances en el conocimiento de la etiología y en el tratamiento. *Medicina Integral*. 2001;37(3):104-117. Disponible en: <https://www.elsevier.es/es-revista-medicina-integral-63-articulo-la-enfermedad-parkinson-diagnostico-avances-10021650>
4. Raza C, Anjum R, Shakeel NUA. Parkinson's disease: Mechanisms, translational models and management strategies. *Life Sci*. 2019 Jun 1;226:77–90. doi: 10.1016/j.lfs.2019.03.057. Disponible en: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S002432051930222X>
5. Colcher A, Simuni T. Clinical manifestations of Parkinson's disease. *Medical Clinics of North America*. 1999 Mar 1;83(2):327–47. Disponible en: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0025712505701073>
6. Jiménez-Jiménez FJ, Alonso-Navarro H, Luquin Piudo MR, Hernández JAB. Trastornos del movimiento (I): Conceptos generales, clasificación de los síndromes parkinsonianos y enfermedad de Parkinson. *Medicine - Programa de Formación Médica Continuada Acreditado*. 2015 Mar 1;11(74):4415–26.
7. López Manzanares L. Tratamiento no farmacológico en la enfermedad de Parkinson : Parkinson avanzado. Brysem Farma; 2016.
8. Choi Y, Kim D. Effects of Task-Based LSVT-BIG Intervention on Hand Function, Activity of Daily Living, Psychological Function, and Quality of Life in Parkinson's Disease: A Randomized Control Trial. *Occup Ther Int*. 2022 Sep;10;2022:170036. Doi: 10.1155/2022/1700306.
9. Canning CG, Sherrington C, Lord SR, Close JC, Heritier S, Heller GZ, et al. Exercise for falls prevention in Parkinson disease: A randomized controlled trial. *Neurology*. 2015 Jan 1;84(3):304-12. doi: 10.1212/WNL0000000000001155.
10. Reyes A, Castillo A, Castillo J, Cornejo I. The effects of respiratory muscle training on peak cough flow in patients with Parkinson's disease: a randomized controlled study. *Clin Rehabil*. 2018 Oct;32(10):1317–1327. Doi: 10.1177/0269215518774832. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29756459/>

11. Carroll LM, Volpe D, Morris ME, Saunders J, Clifford AM. Aquatic Exercise Therapy for People With Parkinson Disease: A Randomized Controlled Trial. *Arch Phys Med Rehabil.* 2017 Apr;98(4):631. doi: 10.1016/j.apmr.2016.12.006
12. Pérez De La Cruz S. Effectiveness of aquatic therapy for the control of pain and increased functionality in people with Parkinson's disease: A randomized clinical trial. *Eur J Phys Rehabil Med.* 2017 Dec;53(6):825–832. doi: 10.23736/S1973-9087.17.04647-0.
13. Schoneburg B, Mancini M, Horak F, Nutt JG. Framework for understanding balance dysfunction in Parkinson's disease. *Mov Disord.* 2013 Sep;28(11):1474–82. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/23925954/>
14. Page MJ, McKenzie JE, Bossuyt PM, Boutron I, Hoffmann TC, Mulrow CD, et al. The PRISMA 2020 statement: an updated guideline for reporting systematic reviews. *The BMJ.* 2021 Mar 29;372. doi: 10.1136/bmj.n71. Disponible en: </pmc/articles/PMC8005924/>
15. Díaz M, Daniel J, Chacón O, Ronda FJM. El diseño de preguntas clínicas en la práctica basada en la evidencia: modelos de formulación. *Enfermería Global.* 2016;15(43):431–8. Disponible en: https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1695-61412016000300016&lng=es&nrm=iso&tlng=es
16. Cashin AG, McAuley JH. Clinimetrics: Physiotherapy Evidence Database (PEDro) Scale. *J Physiother.* 2020 Jan 1;66(1):59. doi: 10.1016/j.jphys.2019.08.005.
17. Escala PEDro-Español. Disponible en: <https://pedro.org.au/spanish/resources/pedro-scale/>.
18. PRISMA 2020 flow diagram — PRISMA statement. Disponible en: <https://www.prisma-statement.org/prisma-2020-flow-diagram>
19. Giardini M, Nardone A, Godi M, Guglielmetti S, Arcolin I, Pisano F, et al. Instrumental or Physical-Exercise Rehabilitation of Balance Improves Both Balance and Gait in Parkinson's Disease. *Neural Plast.* 2018;2018(1):5614242. doi: 10.1155/2018/5614242. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/29706993>
20. Shen X, Mak MKY. Technology-assisted balance and gait training reduces falls in patients with Parkinson's disease: a randomized controlled trial with 12-month follow-up. *Neurorehabil Neural Repair.* 2015 Mar 2;29(2):103–11. doi: 10.1177/1545968314537559. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/24961993/>
21. Gandolfi M, Geroïn C, Dimitrova E, Boldrini P, Waldner A, Bonadiman S, et al. Virtual Reality Telerehabilitation for Postural Instability in Parkinson's Disease: A Multicenter, Single-Blind, Randomized, Controlled Trial. *Biomed Res Int.* 2017;2017. doi: 10.1155/2017/7962826. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29333454/>
22. Conradsson D, Löfgren N, Nero H, Hagströmer M, Ståhle A, Lökk J, et al. The Effects of Highly Challenging Balance Training in Elderly With Parkinson's Disease:

- A Randomized Controlled Trial. *Neurorehabil Neural Repair*. 2015 Oct 29;29(9):827–36. doi: 10.1177/1545968314567150. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/25608520/>
23. Yang WC, Wang HK, Wu RM, Lo CS, Lin KH. Home-based virtual reality balance training and conventional balance training in Parkinson's disease: A randomized controlled trial. *Journal of the Formosan Medical Association*. 2016 Sep ;115(9):734–43. doi: 10.1016/j.jfma.2015.07.012. Disponible en: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0929664615002491>
 24. Smania N, Corato E, Tinazzi M, Stanzani C, Fiaschi A, Girardi P, et al. Effect of balance training on postural instability in patients with idiopathic Parkinson's disease. *Neurorehabil Neural Repair*. 2010 Nov;24(9):826–34. doi: 10.1177/1545968310376057. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/21045119/>
 25. Sparrow D, De Angelis TR, Hendron K, Thomas CA, Saint-Hilaire M, Ellis T. Highly Challenging Balance Program Reduces Fall Rate in Parkinson Disease. *J Neurol Phys Ther*. 2016;40(1):24–30. doi: 10.1097/NPT.0000000000000111. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26655100/>
 26. Singh G, Jain TK, Liu W, Colgrove Y, Pahwa R, Lyon K, et al. Effects of Balance Training on Nonmotor Symptoms in Individuals with Parkinson Disease. *Top Geriatr Rehabil*. 2020 Jul 1;36(3):187–93. Disponible en: https://journals.lww.com/topicsingeriatricrehabilitation/fulltext/2020/07000/effects_of_balance_training_on_nonmotor_symptoms.9.aspx
 27. Yuan RY, Chen SC, Peng CW, Lin YN, Chang YT, Lai CH. Effects of interactive video-game–based exercise on balance in older adults with mild-to-moderate Parkinson's disease. *J Neuroeng Rehabil*. 2020 Dec 13;17(1):91. doi: 10.1186/s12984-020-00725-y.
 28. Hugues N, Pellegrino C, Rivera C, Berton E, Pin-Barre C, Laurin J. Is High-Intensity Interval Training Suitable to Promote Neuroplasticity and Cognitive Functions after Stroke? *Int J Mol Sci* [Internet]. 2021 Mar 2 [cited 2024 Jun 10];22(6):1–19. Disponible en: </pmc/articles/PMC7998434/>
 29. Oğuz S, Ertürk G, Polat MG, Apaydın H. The effect of kinesiophobia on physical activity, balance, and fear of falling in patients with Parkinson's disease. *Physiother Theory Pract*. 2023 Apr;39(4):865–872. doi: 10.1080/09593985.2022.2028325.

8. ANEXOS

Anexo I. Escala PEDro español (17).

Escala PEDro-Español

1. Los criterios de elección fueron especificados	no <input type="checkbox"/> si <input type="checkbox"/>	donde:
2. Los sujetos fueron asignados al azar a los grupos (en un estudio cruzado, los sujetos fueron distribuidos aleatoriamente a medida que recibían los tratamientos)	no <input type="checkbox"/> si <input type="checkbox"/>	donde:
3. La asignación fue oculta	no <input type="checkbox"/> si <input type="checkbox"/>	donde:
4. Los grupos fueron similares al inicio en relación a los indicadores de pronóstico más importantes	no <input type="checkbox"/> si <input type="checkbox"/>	donde:
5. Todos los sujetos fueron cegados	no <input type="checkbox"/> si <input type="checkbox"/>	donde:
6. Todos los terapeutas que administraron la terapia fueron cegados	no <input type="checkbox"/> si <input type="checkbox"/>	donde:
7. Todos los evaluadores que midieron al menos un resultado clave fueron cegados	no <input type="checkbox"/> si <input type="checkbox"/>	donde:
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	no <input type="checkbox"/> si <input type="checkbox"/>	donde:
9. Se presentaron resultados de todos los sujetos que recibieron tratamiento o fueron asignados al grupo control, o cuando esto no pudo ser, los datos para al menos un resultado clave fueron analizados por "intención de tratar"	no <input type="checkbox"/> si <input type="checkbox"/>	donde:
10. Los resultados de comparaciones estadísticas entre grupos fueron informados para al menos un resultado clave	no <input type="checkbox"/> si <input type="checkbox"/>	donde:
11. El estudio proporciona medidas puntuales y de variabilidad para al menos un resultado clave	no <input type="checkbox"/> si <input type="checkbox"/>	donde:

La escala PEDro está basada en la lista Delphi desarrollada por Verhagen y colaboradores en el Departamento de Epidemiología, Universidad de Maastricht (*Verhagen AP et al (1998). The Delphi list: a criteria list for quality assessment of randomised clinical trials for conducting systematic reviews developed by Delphi consensus. Journal of Clinical Epidemiology, 51(12):1235-41*). En su mayor parte, la lista está basada en el consenso de expertos y no en datos empíricos. Dos ítems que no formaban parte de la lista Delphi han sido incluidos en la escala PEDro (ítems 8 y 10). Conforme se obtengan más datos empíricos, será posible "ponderar" los ítems de la escala, de modo que la puntuación en la escala PEDro refleje la importancia de cada ítem individual en la escala.

El propósito de la escala PEDro es ayudar a los usuarios de la bases de datos PEDro a identificar con rapidez cuales de los ensayos clínicos aleatorios (ej. RCTs o CCTs) pueden tener suficiente validez interna (criterios 2-9) y suficiente información estadística para hacer que sus resultados sean interpretables (criterios 10-11). Un criterio adicional (criterio 1) que se relaciona con la validez externa ("generalizabilidad" o "aplicabilidad" del ensayo) ha sido retenido de forma que la lista Delphi esté completa, pero este criterio no se utilizará para el cálculo de la puntuación de la escala PEDro reportada en el sitio web de PEDro.

La escala PEDro no debería utilizarse como una medida de la "validez" de las conclusiones de un estudio. En especial, avisamos a los usuarios de la escala PEDro que los estudios que muestran efectos de tratamiento significativos y que puntúan alto en la escala PEDro, no necesariamente proporcionan evidencia de que el tratamiento es clínicamente útil. Otras consideraciones adicionales deben hacerse para decidir si el efecto del tratamiento fue lo suficientemente elevado como para ser considerado clínicamente relevante, si sus efectos positivos superan a los negativos y si el tratamiento es costo-efectivo. La escala no debería utilizarse para comparar la "calidad" de ensayos realizados en las diferentes áreas de la terapia, básicamente porque no es posible cumplir con todos los ítems de la escala en algunas áreas de la práctica de la fisioterapia.

Última modificación el 21 de junio de 1999. Traducción al español el 30 de diciembre de 2012

Notas sobre la administración de la escala PEDro:

- Todos los criterios **Los puntos solo se otorgan cuando el criterio se cumple claramente.** Si después de una lectura exhaustiva del estudio no se cumple algún criterio, no se debería otorgar la puntuación para ese criterio.
- Criterio 1 Este criterio se cumple si el artículo describe la fuente de obtención de los sujetos y un listado de los criterios que tienen que cumplir para que puedan ser incluidos en el estudio.
- Criterio 2 Se considera que un estudio ha usado una designación al azar si el artículo aporta que la asignación fue aleatoria. El método preciso de aleatorización no precisa ser especificado. Procedimientos tales como lanzar monedas y tirar los dados deberían ser considerados aleatorios. Procedimientos de asignación cuasi-aleatorios, tales como la asignación por el número de registro del hospital o la fecha de nacimiento, o la alternancia, no cumplen este criterio.
- Criterio 3 *La asignación oculta* (enmascaramiento) significa que la persona que determina si un sujeto es susceptible de ser incluido en un estudio, desconocía a que grupo iba a ser asignado cuando se tomó esta decisión. Se puntúa este criterio incluso si no se aporta que la asignación fue oculta, cuando el artículo aporta que la asignación fue por sobres opacos sellados o que la distribución fue realizada por el encargado de organizar la distribución, quien estaba fuera o aislado del resto del equipo de investigadores.
- Criterio 4 Como mínimo, en estudios de intervenciones terapéuticas, el artículo debe describir al menos una medida de la severidad de la condición tratada y al menos una medida (diferente) del resultado clave al inicio. El evaluador debe asegurarse de que los resultados de los grupos no difieran en la línea base, en una cantidad clínicamente significativa. El criterio se cumple incluso si solo se presentan los datos iniciales de los sujetos que finalizaron el estudio.
- Criterio 4, 7-11 *Los Resultados clave* son aquellos que proporcionan la medida primaria de la eficacia (o ausencia de eficacia) de la terapia. En la mayoría de los estudios, se usa más de una variable como una medida de resultado.
- Criterio 5-7 *Cegado* significa que la persona en cuestión (sujeto, terapeuta o evaluador) no conocía a que grupo había sido asignado el sujeto. Además, los sujetos o terapeutas solo se consideran "cegados" si se puede considerar que no han distinguido entre los tratamientos aplicados a diferentes grupos. En los estudios en los que los resultados clave sean auto administrados (ej. escala visual analógica, diario del dolor), el evaluador es considerado cegado si el sujeto fue cegado.
- Criterio 8 Este criterio solo se cumple si el artículo aporta explícitamente *tanto* el número de sujetos inicialmente asignados a los grupos *como* el número de sujetos de los que se obtuvieron las medidas de resultado clave. En los estudios en los que los resultados se han medido en diferentes momentos en el tiempo, un resultado clave debe haber sido medido en más del 85% de los sujetos en alguno de estos momentos.
- Criterio 9 El análisis por *intención de tratar* significa que, donde los sujetos no recibieron tratamiento (o la condición de control) según fueron asignados, y donde las medidas de los resultados estuvieron disponibles, el análisis se realizó como si los sujetos recibieran el tratamiento (o la condición de control) al que fueron asignados. Este criterio se cumple, incluso si no hay mención de análisis por intención de tratar, si el informe establece explícitamente que todos los sujetos recibieron el tratamiento o la condición de control según fueron asignados.
- Criterio 10 Una comparación estadística *entre grupos* implica la comparación estadística de un grupo con otro. Dependiendo del diseño del estudio, puede implicar la comparación de dos o más tratamientos, o la comparación de un tratamiento con una condición de control. El análisis puede ser una comparación simple de los resultados medidos después del tratamiento administrado, o una comparación del cambio experimentado por un grupo con el cambio del otro grupo (cuando se ha utilizado un análisis factorial de la varianza para analizar los datos, estos últimos son a menudo aportados como una interacción grupo x tiempo). La comparación puede realizarse mediante un contraste de hipótesis (que proporciona un valor "p", que describe la probabilidad con la que los grupos difieran sólo por el azar) o como una estimación de un tamaño del efecto (por ejemplo, la diferencia en la media o mediana, o una diferencia en las proporciones, o en el número necesario para tratar, o un riesgo relativo o hazard ratio) y su intervalo de confianza.
- Criterio 11 Una *estimación puntual* es una medida del tamaño del efecto del tratamiento. El efecto del tratamiento debe ser descrito como la diferencia en los resultados de los grupos, o como el resultado en (cada uno) de todos los grupos. Las *medidas de la variabilidad* incluyen desviaciones estándar, errores estándar, intervalos de confianza, rango intercuartílicos (u otros rangos de cuantiles), y rangos. Las estimaciones puntuales y/o las medidas de variabilidad deben ser proporcionadas gráficamente (por ejemplo, se pueden presentar desviaciones estándar como barras de error en una figura) siempre que sea necesario para aclarar lo que se está mostrando (por ejemplo, mientras quede claro si las barras de error representan las desviaciones estándar o el error estándar). Cuando los resultados son categóricos, este criterio se cumple si se presenta el número de sujetos en cada categoría para cada grupo.