

Efectividad del ejercicio aeróbico y anaeróbico en el equilibrio de personas mayores de 45 años en etapa 3 de Parkinson. Una revisión narrativa

Comparison of the effectiveness between aerobic and anaerobic exercise for balance in individuals over 45 years old with Stage 3 Parkinson's disease. Scoping review

Cristian José Oñate Navarrete, Sebastián Ignacio Caluñaico-Cid, Ariel Fernando Cayo-González, Carolina Andrea Castro-Paredes
Universidad Católica de Temuco (Chile)

Resumen. El objetivo del artículo es conocer la influencia del ejercicio terapéutico aeróbico y anaeróbico en personas que sufren de la enfermedad de Parkinson en estadio 3, con un énfasis particular en su impacto en el equilibrio y la capacidad motora. Metodología: se realizó una revisión narrativa con artículos publicados desde el 2015 hasta el 2021 en bases de datos como PEDro y PubMed, abarcando un período de los últimos 8 años, desde 2015 hasta 2021. Los criterios de elegibilidad se centraron en la selección de ensayos clínicos aleatorizados relacionados con el estadio 3 de la enfermedad de Parkinson (EP) en personas mayores de 45 años. Estos ensayos debían estar vinculados al uso de ejercicios de equilibrio, ejercicios aeróbicos y anaeróbicos. Resultados: se seleccionaron 13 artículos según criterios de elegibilidad, subrayando la relevancia de considerar el ejercicio como parte integral de las estrategias de tratamiento para mejorar la calidad de vida de los pacientes con esta enfermedad neurodegenerativa. Conclusiones: Si bien las investigaciones brindan pautas generales de dosificación terapéutica, faltan hallazgos clínicos de los beneficios a largo plazo de estas intervenciones.

Palabras claves: ejercicio terapéutico, Parkinson, enfermedad neurodegenerativa, ejercicio aeróbico.

Abstract. The aim of this article is to investigate the influence of aerobic and anaerobic therapeutic exercise on individuals suffering from stage 3 Parkinson's disease, with a particular emphasis on its impact on balance and motor capacity. Methodology: A narrative review was conducted using articles published from 2015 to 2021, sourced from databases such as PEDro and PubMed, covering the last 8 years, spanning from 2015 to 2021. Eligibility criteria focused on the selection of randomized clinical trials related to stage 3 Parkinson's disease (PD) in individuals over 45 years of age. These trials were required to be associated with the use of balance exercises, aerobic exercises, and anaerobic exercises. Results: 13 articles were selected according to eligibility criteria, underscoring the significance of considering exercise as an integral part of treatment strategies to enhance the quality of life for patients with this neurodegenerative disease. Conclusions: While research provides general therapeutic dosing guidelines, there is a lack of long-term clinical findings regarding the benefits of these interventions.

Keywords: therapeutic exercise, Parkinson's disease, neurodegenerative disease, aerobic exercise.

Fecha recepción: 14-12-23. Fecha de aceptación: 28-02-24

Cristian José Oñate Navarrete
kinecristianjose@gmail.com

Introducción

La enfermedad de Parkinson (EP) se caracteriza como una afección neurodegenerativa y progresiva, que presenta déficits predominantes en los ámbitos motor y cognitivo. Entre los síntomas más notables se encuentra la pérdida de neuronas dopaminérgicas en la sustancia negra (Sacheli et al., 2019). La EP conlleva una serie de desafíos, como temblores en reposo, pérdida de equilibrio, bradicinesia y rigidez articular, que impactan directamente en la independencia y la calidad de vida de quienes la padecen. Aunque en la actualidad no existe una cura, los tratamientos se centran en preservar y mejorar la calidad de vida, ralentizando el progreso de la enfermedad (MINSAL, 2006).

A nivel mundial, la prevalencia de la EP se ha duplicado en los últimos 26 años, pasando de 2,5 millones de personas en 1990 a 6,1 millones en 2016 (Leiva, 2019). Chile no es una excepción, ya que entre 1990 y 2016, las muertes atribuidas a la EP aumentaron un 16% y la prevalencia creció en un 20%, situando a Chile como el país latinoamericano con la mayor incidencia de esta enfermedad (Leiva, 2019).

La EP presenta diversos estadios, que van desde el 1 al 5 de manera progresiva, y se caracterizan por afectar el control motor y la capacidad física, lo que resulta en alteraciones en el esquema corporal, la coordinación y el equilibrio (Rodríguez-de-Paula et al., 2011). La pérdida de equilibrio se convierte en un factor crítico que puede dar lugar a

caídas, morbilidades asociadas e incluso la muerte (Oliveira et al., 2022), agravando la progresión de la enfermedad.

Por lo tanto, se reconoce la importancia del ejercicio terapéutico guiado como parte integral de los planes de intervención para mejorar el equilibrio en personas con EP. Este ejercicio se divide en dos modalidades principales: el ejercicio aeróbico y el anaeróbico. Numerosas investigaciones han demostrado su eficacia, señalando que, a través de ejercicios enfocados en la marcha, la movilidad y el equilibrio, se logran mejoras significativas en la función motora de los pacientes (Oliveira et al., 2022; Rodríguez-de-Paula et al., 2011; Tollar et al., 2018). Además, se ha observado que una variedad de ejercicios puede ser efectiva para mejorar el equilibrio en personas con Parkinson (Bang & Shin 2017; Cherup et al., 2019). Por otro lado, el entrenamiento de fuerza ha demostrado efectos positivos en la variable del equilibrio, particularmente en pacientes en estadio 3 de la enfermedad, ayudando a reducir los déficits neuromusculares motores (Tollar et al., 2018). Dadas estas consideraciones, es evidente la necesidad de establecer recomendaciones precisas sobre el tipo de entrenamiento y su dosificación para lograr mejoras significativas en el equilibrio de las personas con EP. Por lo tanto, el propósito de esta revisión de la literatura es comparar los beneficios y la efectividad de los ejercicios aeróbicos y anaeróbicos, así como su influencia en el equilibrio, con el fin de proporcionar orientación valiosa en el manejo de esta condición médica.

Material y Método

Criterios de elegibilidad

Para llevar a cabo esta revisión, se realizó una exhaustiva búsqueda bibliográfica en bases de datos como PEDro y PubMed, abarcando un período de los últimos 7 años, desde 2015 hasta 2021. Los criterios de elegibilidad se centraron en la selección de ensayos clínicos aleatorizados relacionados con el estadio 3 de la enfermedad de Parkinson (EP) en personas mayores de 45 años. Estos ensayos debían estar vinculados al uso de ejercicios de equilibrio, ejercicios aeróbicos y anaeróbicos. Se incluyó a una población de adultos mayores de 45 años con diagnóstico de Parkinson, y se dieron preferencia a los artículos escritos en inglés, español y portugués. Además, se limitaron a estudios realizados en seres humanos durante los últimos 7 años. Se excluyeron aquellos artículos en proceso de revisión, protocolos relacionados con flexibilidad o elongación, estudios que compararan personas con EP y personas no diagnosticadas, investigaciones que involucraran otras patologías neurológicas y estudios que probaran tratamientos diferentes al ejercicio terapéutico.

Para evaluar la calidad metodológica de los estudios, se aplicó la escala de PEDro y se asignó una puntuación a cada uno de los artículos.

Síntesis de resultados

Se recopiló, analizó y caracterizó un conjunto de datos con el fin de describir el objetivo principal de esta revisión, que consistía en comparar los beneficios del ejercicio aeróbico y anaeróbico en personas en el estadio 3 de la EP. Resumimos los hallazgos encontrados y proporcionamos una descripción narrativa. En la primera fase del proceso de selección de fuentes de evidencia, identificamos los artículos potencialmente relevantes a través de cinco motores de búsqueda en bibliotecas digitales, aplicando sus respectivas estrategias de búsqueda. Posteriormente, se eliminaron los duplicados, utilizando la aplicación web MENDELEY. El proceso de selección se basó en el análisis de palabras clave, títulos y resúmenes que describieran el contenido de los artículos, aplicando los criterios de inclusión y exclusión. Finalmente, se sometió los estudios que superaron el primer filtro a una lectura y análisis de texto completo.

Para la extracción de datos, se empleó una herramienta de abstracción de datos estandarizada diseñada específicamente para este estudio. Las categorías se determinaron en consenso entre los autores y se alinearon con los criterios de inclusión y exclusión. El formulario de extracción de datos comprendió detalles de la cita del artículo, características de la población objetivo, descripción de la intervención, duración del seguimiento y resumen del tema.

Resultados

Selección de fuentes de evidencia

La búsqueda inicial arrojó un total de 489 artículos relevantes hasta la fecha de corte el 17 de junio de 2021. De

estos, 15 artículos cumplían con los criterios de inclusión. De los 15 artículos seleccionados, 11 provenían de la base de datos PubMed y 4 de PEDro. Luego, se sometió estos 15 artículos a una revisión completa de texto, evaluando la población analizada, el período de intervención y la relevancia de su contenido en relación con la EP y el ejercicio terapéutico. Eliminando así dos artículos que no abarcaban el tema a tratar con las variables seleccionadas.

El número de participantes en los 13 estudios incluidos varió, con muestras que iban desde 474 a 15 participantes, y edades que oscilaron entre los 30 y 74 años. De los artículos incluidos, uno data del año 2015, uno del 2016, uno del año 2017, dos del año 2018, tres del año 2019, cuatro del año 2020 y uno del 2021. Los instrumentos utilizados para la evaluación incluyeron la escala de BERG, Mini BESTest, estación unipodal, FEST-I, Escala de confianza de equilibrio, Time up and go (TUG), Evaluación de acciones posturales anticipatorias, plataforma de fuerza, sistema de captura de movimiento, inestabilidad postural y trastorno de la marcha (PIDG) y la prueba de Tinetti.

Resultados de fuentes individuales de evidencia

En el estudio aleatorizado y controlado de Silva et al., (2020) se sugiere que un programa de ejercicio puede tener un impacto positivo en las personas con enfermedad de Parkinson que experimentan bloqueo de la marcha, mejorando la función motora y la marcha.

Al comparar el entrenamiento de equilibrio con el entrenamiento de resistencia de Santos et al. (2017) revela que ambos pueden mejorar el control postural en pacientes con Parkinson. Esto sugiere que hay varias modalidades de ejercicio que pueden ser beneficiosas.

En el programa de equilibrio desafiante de Sparrow et al. (2016) se demuestra que un programa de equilibrio altamente desafiante puede reducir la tasa de caídas en personas con Parkinson, lo que resalta la importancia de la intensidad y el desafío en el ejercicio terapéutico.

En el entrenamiento de estabilización central de Cabrera-Martos et al. (2020) se demuestran mejoras en la capacidad de equilibrio en pacientes con Parkinson. Esto sugiere que abordar la estabilidad central puede ser una estrategia efectiva en este tipo de enfermedades.

En intervención con fisioterapia para prevenir caídas de Ashburn et al. (2019) se demuestra que se pueden prevenir caídas repetidas en personas con Parkinson bajo un programa de supervisión controlada por fisioterapeutas, enfocándose en la prevención de lesiones asociadas a caídas.

En el entrenamiento de tronco y simetría de la marcha de Hubble et al. (2018) se demostró que los ejercicios de tronco se relacionan con mejoras en la simetría de la marcha, lo que puede tener un impacto significativo en la movilidad y la calidad de vida de los pacientes.

En los entrenamientos de Resistencia vs. Entrenamiento de Equilibrio de Schlenstedt et al., (2015) se demuestran mejoras en el control postural en ambos grupos, lo que destaca la versatilidad de las intervenciones de ejercicio.

En un programa de ejercicios diversos de Tollar et al.

(2019) se sugiere que una variedad de programas de ejercicio puede mejorar los síntomas de Parkinson de manera similar, lo que indica que hay flexibilidad en la elección de intervenciones.

En el estudio de Cheng et al. (2018) se observa que un mejor control postural en personas con Parkinson se correlaciona con los mecanismos neurológicos en la respuesta al ejercicio.

Por otro lado, los efectos del Tai Chi, Yoga y Ejercicio de equilibrio analizados por Khuzema et al. (2020) sugieren que el Tai Chi, el yoga y el ejercicio de equilibrio

convencional pueden mejorar el equilibrio funcional y la movilidad en personas con Parkinson, ofreciendo opciones diversas y alternativas para la terapia.

Respecto a los programas de Ciclo Progresivo de Alta Intensidad de Cancela et al. (2020) señala que se puede mejorar la calidad de vida y los síntomas motores en personas con Parkinson, resaltando la importancia de la intensidad en el ejercicio.

Para cada fuente de evidencia incluida en este estudio, se presentan los datos más relevantes en la tabla 1.

Tabla 1.

Resumen de artículos científicos analizados. Elaboración propia.

Cita	Objetivo	Muestra	Intervención	Resultados
Tollár, et al. (2019). Vastly different exercise programs similarly improve parkinsonian symptoms: a randomized clinical trial.	Comparar los efectos del entrenamiento con ejercicio de agilidad y ciclismo estacionario sobre la movilidad y síntomas de los pacientes con EP.	74 participantes de entre 65 y 75 años de edad que estuviesen en estadio 2 a 3 EP.	Grupo uno: Ejercicios de agilidad exergaming (EXE) Grupo dos: ciclismo estacionario (CYC) Grupo tres: control, sin actividad física. 5 veces por semana durante 5 semanas, al 80 % de la FC máxima. Tiempo de ejecución 60 minutos.	Después del tratamiento, las puntuaciones EXE versus CYC resultó en una mejora de escala de actividades diarias, Escala de Berg. Y en la evaluación de Tinetti. Dos programas de ejercicio muy diferentes dieron como resultado una mejoría similar de la mayoría de los síntomas motores y clínicos en pacientes con EP.
Schlenstedt et al. (2015) Resistance versus Balance Training to Improve Postural Control in Parkinson's Disease: A Randomized Rater Blinded Controlled Study.	Comparar el entrenamiento de resistencia con el entrenamiento del equilibrio para mejorar el control postural en personas con enfermedad de Parkinson	40 participantes con EP con una edad promedio de 50 años en estadio 1 al 3	Entrenamiento de resistencia (n=17), equilibrio (n=15) 2 veces por semana, durante 7 semanas a una intensidad moderada	La diferencia entre el entrenamiento de fuerza y el equilibrio para mejorar el control postural en personas con enfermedad de Parkinson fue pequeña y no significativa con este tamaño de muestra. Hubo evidencia débil de que el entrenamiento de resistencia libremente coordinado podría ser más efectivo que el entrenamiento de equilibrio.
Sparrow et al. (2016). Highly Challenging Balance Program Reduces Fall Rate in Parkinson Disease.	Investigar los efectos de un programa de ejercicio en grupo altamente desafiante, progresivo.	23 personas con EP participaron del estudio con 66 años en promedio. Con estadio de 2 a 3.	Ejercicios de equilibrio y atención. 12 semanas de ejercicio de equilibrio o atención habitual 2 veces por semana durante 90 minutos a una intensidad moderada a alta.	Cambio en la tasa de caídas durante el período activo de 3 meses y diferencias en el equilibrio y miedo a caer, entre los participantes activos.
Cabrera-Martos et al. (2020) Effects of a core stabilization training program on balance ability in persons with Parkinson's disease: a randomized controlled trial.	Explorar los efectos de un programa de estabilidad central de ocho semanas sobre la capacidad de equilibrio en personas con enfermedad de Parkinson.	44 participantes con EP en estadio 2 a 3 EP que tuviesen 30 años y más.	Entrenamiento básico para grupo de intervención (n=22). El grupo de control (n=22) recibió movilidad articular, estiramiento y coordinación motora. El programa duró 8 semanas, 3 veces por semana. No se menciona la intensidad, con un tiempo estimado de 45 minutos.	Se observó una mejora significativa entre grupos en el equilibrio dinámico en el grupo experimental en comparación con el grupo de control. El grupo experimental también mostró una mejora significativa en la confianza y la excursión máxima del centro de presión hacia adelante, derecha e izquierda.
Ashburn et al. (2019). Exercise- and strategy-based physiotherapy-delivered intervention for preventing repeat falls in people with Parkinson's: the PDSAFE RCT.	Valorar el efecto de un plan de fisioterapia en la prevención de caídas en personas con EP.	Un total de 474 participantes. Con una edad promedio de 72 años. En estadio 1 a 4.	238 se asignaron a un programa de fisioterapia y 236 a una atención habitual. Grupo de intervención recibió un programa basado en	Los hallazgos no lograron demostrar que PDSAFE fuera efectivo para reducir las caídas en una muestra heterogénea de personas

			<p>prevención de caídas en el hogar, con ejercicios de equilibrio y fortalecimiento. El grupo control recibió un DVD de información general y una sesión de asesoramiento al final del programa. Prácticas supervisadas: 12 sesiones de fisioterapia de 1 hora; dos veces a la semana, luego semanales y por último mensuales seguidas de 6 meses de práctica independiente. Práctica independiente: diaria (o un mínimo de tres veces por semana) del programa de ejercicios de 30 minutos, que incluye revisión de seguridad, calentamiento, práctica de ejercicios, revisión de progresión, práctica funcional del entrenamiento de estrategias (con DVD) y cumplimiento supervisión Intensidad moderada a intensa.</p>	<p>con Parkinson. El análisis secundario demostró que otras tareas funcionales y la autoeficacia mejoraron y demostraron patrones diferenciales de impacto de la intervención de acuerdo con la gravedad de la enfermedad</p>
<p>Silva-Batista et al. (2020) A Randomized, Controlled Trial of Exercise for Parkinsonian Individuals With Freezing of Gait.</p>	<p>Verificar si el entrenamiento de resistencia adaptado con inestabilidad y ejercicios con complejidad motora será más efectivo que la rehabilitación motora tradicional para mejorar la severidad de la congelación de la marcha, sus complicaciones y las funciones cerebrales.</p>	<p>Grupo control con 15 personas. El grupo de intervención de 17 personas. Los participantes tenían edades entre los 49 y 89 años en estadio 3 a 4 de EP.</p>	<p>Grupo control recibieron el tratamiento tradicional de ejercicios. El grupo de intervención recibieron entrenamiento resistencia adaptada con inestabilidad. Ambos grupos realizaron entrenamiento tres veces a la semana, durante 12 semanas. Cada sesión duró entre 80 y 90 minutos. Grupo de control realizó ejercicios centrados en el estiramiento, la marcha, el equilibrio, la postura y ejercicios de peso libre para las extremidades inferiores y superiores. Grupo de intervención consistió en 7 ejercicios de peso libre para las extremidades inferiores y superiores (media sentadilla, flexión plantar, prensa de pecho, levantamiento de rodillas, estocada, marcha atrás y sentadilla de doble tarea) combinados con dispositivos inestables (es decir, almohadilla de espuma, discos de equilibrio, BOSU y Swiss Ball).</p>	<p>Solo el entrenamiento de resistencia adaptada con inestabilidad mejoró todos los resultados. El entrenamiento de fuerza adaptado con inestabilidad fue más eficaz que la rehabilitación motora tradicional (en la mejora de la tasa de congelación de la marcha, los signos motores, la calidad de vida, la amplitud del ajuste postural anticipatorio y la activación cerebral).</p>
<p>Santos et al (2017). Balance versus resistance training on postural control in patients with Parkinson's disease: a randomized controlled trial.</p>	<p>Comparar la efectividad del entrenamiento del equilibrio versus el entrenamiento de resistencia en las medidas de control postural en pacientes con EP.</p>	<p>Un total de 40 participantes, se dividieron aleatoriamente en dos grupos: entrenamiento de equilibrio (BT) y entrenamiento de resistencia (RT). La edad promedio fue de 50 años y más. Clasificados en etapa 1.5 a 3 EP.</p>	<p>El grupo BT se centró en el entrenamiento del equilibrio, la independencia funcional y la marcha, mientras que el grupo RT realizó ejercicios de resistencia con énfasis en las extremidades inferiores y el tronco, ambos supervisados por fisioterapeutas. El entrenamiento se realizó dos veces por semana por 60 minutos con un total de 24 sesiones en 8 semanas.</p>	<p>Solo se informó una mejora significativa del control postural a favor del grupo BT. La diferencia de medias estandarizada entre los grupos fue significativa, con una mejora del 36 % para BT frente al 0,07 % para RT en esta condición. También se observó una mejora significativa a favor de BT para las ganancias de equilibrio en algunas puntuaciones de BESTest,</p>

				en comparación con el grupo RT.
Vasconcellos et al. (2023) Telerehabilitation-based trunk exercise training for motor symptoms of individuals with Parkinson's disease: A randomized controlled clinical trial.	Evaluar los efectos de un programa de ejercicios del tronco en el hogar sobre el rendimiento de la marcha y el equilibrio en la enfermedad de Parkinson.	28 personas con EP. 14 grupo control y 14 grupo experimental. Edad y etapa no especificada.	3 veces al día por tres semanas. GC realizó ejercicios globales de miembro superior e inferior, respiraciones diafragmáticas. El Grupo de intervención realizó ejercicios de fortalecimiento de tronco y suelo pélvico. No se indica la intensidad.	Los ejercicios de fortalecimiento del tronco no mejoraron la marcha y el equilibrio en comparación con los ejercicios de miembros superiores e inferiores. La tasa de no adherencia (33%) a la intervención remota también puede haber obstaculizado nuestros resultados
Hubble et al (2018) Trunk Exercises Improve Gait Symmetry in Parkinson Disease: A Blind Phase II Randomized Controlled Trial.	Establecer si el ejercicio puede mejorar la simetría paso a paso en la EP	24 usuarios con EP con antecedentes de caídas. Edad y etapa no especificada.	12 semanas de intervención 1 sesión a la semana de 90 minutos con ejercicio calentamiento centrado en ejercicios de movilidad del tronco para mejorar el rango de movimiento; un ejercicio rutina centrada en la resistencia y estabilidad de los músculos del tronco y un enfriamiento que implica estirarse y caminar en un entorno del mundo real.	A las 12 semanas, el grupo de Ejercicio tuvo mejoras estadísticamente significativas y clínicamente relevantes en la simetría del tronco paso a paso anteroposterior. Por el contrario, el grupo de Educación registró reducciones estadísticamente significativas y clínicamente significativas en la simetría del tronco medial-lateral y vertical paso a paso a las 12 semanas.
Cheng et al (2018) Beta event-related desynchronization can be enhanced by different training programs and is correlated with improved postural control in individuals with Parkinson's disease.	Investigar los efectos de un programa de entrenamiento de ejercicio específico (SE) centrado en el equilibrio y el fortalecimiento muscular y un programa de entrenamiento en cinta rodante (TT) basado en giros sobre la desincronización cortical y el control postural en la enfermedad de Parkinson (PD)	18 participantes en etapas de I a III EP. En edades comprendidas entre los 60 y 75 años.	12 sesiones cada 3 o 4 veces a la semana. Por un periodo de 4 a 6 semanas. Todos los grupos realizaron 30 minutos de ejercicio y 10 minutos de caminata a una intensidad elevada según Borg. Los participantes del grupo SE realizaron 20 minutos de ejercicios de balance y 10 minutos de estiramiento muscular. Los participantes del grupo TT caminaron en el treadmill por 30 minutos y una pauta de ejercicio (no descrita) El grupo control realizó 30 minutos de ejercicios de miembro superior (flexiones de hombro, extensión, abducción, rotación. También se ejecutaron ejercicios con movimientos de tronco sentados en flexión extensión, rotación y flexiones laterales.	Los resultados mostraron que tanto el grupo SE como el TT habían mejorado el ERD beta, pero no el ERD alfa, en el área Cz, la puntuación PIGD y el balanceo/tiempo de giro en el SQT en comparación con el CE grupo. Además, la capacidad de control postural se correlacionó positivamente con beta ERD en el área Cz. Sin embargo, no hubo una correlación significativa entre la puntuación total de SOT y la ERD alfa en el área Cz.
Khuzema et al. (2020) Effect of home-based Tai Chi, Yoga or conventional balance exercise on functional balance and mobility among persons with idiopathic Parkinson's disease: An experimental study.	Determinar si ocho semanas de Tai Chi o Yoga en el hogar fueron más efectivos que los ejercicios regulares de equilibrio en el equilibrio funcional y la movilidad.	27 individuos en EP idiopática En etapa 2.3 a 3	8 semanas de entrenamiento para los grupos de Tai-chi, Yoga o ejercicio convencional, no se especifica la rutina a seguir.	Tanto el Tai Chi como el Yoga se adhieren bien y son opciones atractivas para un entorno en el hogar. Como cualquier forma de actividad física se considera beneficiosa para las personas con EP, el Tai Chi, el Yoga o los ejercicios de equilibrio convencionales podrían usarse como intervención terapéutica para optimizar el equilibrio y la movilidad.
Cancela ET AL (2020) Effects of a High-Intensity Progressive-Cycle Program on Quality of Life and Motor Symptomatology in a Parkinson's Disease Population: A Pilot Randomized Controlled Trial.	El objetivo de este estudio es determinar si el entrenamiento aeróbico de alta intensidad con cicloergómetros de las	12 pacientes participantes Edad media 68 años. Estadio 1-3 EP Un grupo control (GC; n = 7), y un grupo de	Un grupo control por ocho semanas que siguió un protocolo de equilibrio y un grupo experimental que realizaron entrenamiento aeróbico de alta intensidad (70% de reserva de	Los participantes mostraron 100% de tolerancia durante la implementación del programa en frecuencia cardiaca programada. Mejoras

	extremidades inferiores y el entrenamiento del equilibrio pueden mejorar los síntomas motores y la calidad de vida en una población con EP.	intervención (GE; n= 7)	frecuencia cardíaca) utilizando un cicloergómetro de extremidades inferiores y un protocolo de equilibrio una vez por semana con una duración de 35 minutos.	significativas en las variables de calidad de vida síntomas motores. No hay diferencias entre los grupos en las pruebas de equilibrio o en la prueba de caminata de los 6 minutos.
Landers et al. (2019) A High-Intensity Exercise Boot Camp for Persons With Parkinson Disease: A Phase II, Pragmatic, Randomized Clinical Trial of Feasibility, Safety, Signal of Efficacy, and Disease Mechanisms.	El objetivo es determinar si el ejercicio multimodal de alta intensidad (HIBC) es factible y seguro para personas con Parkinson. Como segundo objetivo fue determinar si el programa producía mayores beneficios que un programa de ejercicio de baja intensidad (UC)	19 hombres y 8 mujeres. La edad y etapa no especificada.	Se evaluaron pruebas de equilibrio, actividad motora, resistencia y fatiga, fuerza, salud mental y calidad de vida HIBC: Frecuencia de 3 sesiones a la semana. Intensidad 70% de la carga cardiovascular para el componente cardiovascular 1 RM para calcular la intensidad entre el 50% y el 80% de la RM progresivo en semanas. Para equilibrio se dedicó 15 minutos de control postural con ejercicios variados. Por último 15 minutos de estiramientos y descanso activo.	Los resultados sugieren que un programa de alta intensidad con ejercicios multimodales es factible y seguro de realizar en personas con EP. El HIBC dedicó más minutos por semana en promedio en cada una de las zonas. Más participantes cumplieron con la meta de intensidad aeróbica de 50 min de intensidad moderada. 13 participantes del HIBC realizaron el entrenamiento de fuerza, mientras que 0 de 11 en UC lo hicieron. Esto señala que la intensidad si importa a la hora de programar un entrenamiento ya que el grupo HIBC lograron terminar las pautas de ejercicios aeróbicos y de fuerza muscular.

Conclusiones

Los artículos científicos revisados en este documento enfocan su atención en la importancia del ejercicio terapéutico en personas que sufren de la enfermedad de Parkinson en estadio 3, con un énfasis particular en su impacto en el equilibrio y la capacidad motora. A pesar de las variaciones en el diseño de los estudios y las diferentes modalidades de ejercicio (aeróbico y anaeróbico) evaluadas, se pueden extraer algunas conclusiones generales:

Los estudios analizados en esta revisión indican que la implementación de programas de ejercicio, ya sean aeróbicos o anaeróbicos, pueden tener un efecto positivo en la mejora del equilibrio en personas con Parkinson en estadio 3. Esto es esencial debido a que la pérdida de equilibrio es un factor crucial en la progresión de la enfermedad y el riesgo de caídas.

Además del equilibrio, se observaron mejoras en la capacidad motora y el control postural en los participantes que se sometieron a programas de ejercicios de resistencia. Estos programas parecen ser eficaces para reducir la bradicinesia y la pérdida de fuerza muscular, lo que contribuye a contrarrestar la debilidad y la rigidez muscular, mejorando la movilidad y la capacidad funcional en la vida diaria para las personas con este trastorno neurodegenerativo. Otro punto a destacar es la disminución de la alteración del esquema corporal y mejor control motor asociado a la coordinación.

Si hablamos de la salud cardiovascular, se observó que los ejercicios aeróbicos disminuye la inactividad y los efectos secundarios que trae consigo el sedentarismo en este

tipo de pacientes. Cabe destacar que, con una intervención guiada, las personas con Parkinson mejoraron su frecuencia cardíaca de entrenamiento y el nivel de intensidad tolerada durante las intervenciones. Esto se logró gracias a la propuesta durante la sesión de entrenamiento con pequeñas metas de intensidad cardiovascular durante el ejercicio aeróbico, llegando a un máximo de 50 minutos de duración del ejercicio por la tolerancia de los usuarios a una intensidad moderada como límite de la sesión.

Aunque los estudios revisados no mencionan directamente en sus intervenciones la reducción del estrés y la ansiedad, síntomas prevalentes en este tipo de usuarios, las personas si experimentaron una disminución en el miedo a caer, mejoraron su confianza al poder realizar de manera más efectiva las actividades diarias y las tareas funcionales en el hogar, aumentando la autoeficacia percibida. Variables que de manera directa influyen en la salud mental de estas personas al ser más funcionales con su entorno y al sentirse más capaces y menos dependientes de otro. Sin embargo, existe un criterio no abordado por los estudios que hace relación a la estimulación cognitiva cuando se realizan ejercicios aeróbicos con comandos simples de tareas mentales y que pudiesen ser importante a considerar en la planificación de una sesión tipo.

Otra conclusión obtenida de esta revisión esta centrada en generar una planificación de ejercicios que sea variada y ajustada a los gustos del grupo a intervenir, ya que la revisión señala que como terapia se puede utilizar desde ejercicios de resistencia, equilibrio, fuerza muscular, caminatas hasta Tai chi y Yoga. Donde la diversidad de enfoques en los programas enriquece el abanico de posibilidades que

mejoran los síntomas motores de la enfermedad.

Es importante considerar la dosificación durante la planificación de una sesión ya que, si bien los ejercicios terapéuticos tienen un impacto positivo, la dosificación adecuada y la supervisión son factores críticos para garantizar resultados óptimos. La frecuencia, la intensidad y la duración de los programas de ejercicio pueden variar, pero deben ser adaptados a las necesidades y capacidades individuales de cada paciente ya que no existe una receta mágica para ello.

En resumen, los estudios científicos revisados respaldan la idea de que la implementación de ejercicios terapéuticos, ya sean aeróbicos o anaeróbicos, puede desempeñar un papel importante en la mejora del equilibrio y la capacidad motora en personas con Parkinson en estadio 3. Estos hallazgos subrayan la relevancia de considerar el ejercicio como parte integral de las estrategias de tratamiento para mejorar la calidad de vida de los pacientes con esta enfermedad neurodegenerativa. Sin embargo, se requieren más investigaciones y estudios de alta calidad para determinar las pautas específicas de dosificación y prescripción a largo plazo de estas intervenciones guiadas.

Referencias

- Ashburn A, Pickering R, McIntosh E, Hulbert S, Rochester L, Roberts HC, Nieuwboer A, Kunkel D, Goodwin VA, Lamb SE, Ballinger C, Seymour KC. Exercise- and strategy-based physiotherapy-delivered intervention for preventing repeat falls in people with Parkinson's: the PDSAFE RCT. *Health Technol Assess*. 2019 Jul;23(36):1-150. doi: 10.3310/hta23360. PMID: 31339100; PMCID: PMC6680369.
- Bang, D.-H., & Shin, W.-S. (2017). Effects of an intensive Nordic walking intervention on the balance function and walking ability of individuals with Parkinson's disease: a randomized controlled pilot trial. *Aging Clinical and Experimental Research*, 29(5), 993–999.
- Cabrera-Martos I, Jiménez-Martín AT, López-López L, Rodríguez-Torres J, Ortiz-Rubio A, Valenza MC. Effects of a core stabilization training program on balance ability in persons with Parkinson's disease: a randomized controlled trial. *Clin Rehabil*. 2020 Jun;34(6):764-772. doi: 10.1177/0269215520918631. Epub 2020 Apr 29. PMID: 32349543
- Cancela JM, Mollinedo I, Montalvo S, Vila Suárez ME. Effects of a High-Intensity Progressive-Cycle Program on Quality of Life and Motor Symptomatology in a Parkinson's Disease Population: A Pilot Randomized Controlled Trial. *Rejuvenation Res*. 2020 Dec;23(6):508-515. doi: 10.1089/rej.2019.2267. Epub 2020 Jun 2. PMID: 32336211.
- Cheng FY, Yang YR, Wu YR, Lu CF, Cheng SJ, Wang RY. Beta event-related desynchronization can be enhanced by different training programs and is correlated with improved postural control in individuals with Parkinson's disease. *IEEE Trans Neural Syst Rehabil Eng*. 2018 Aug 31. doi: 10.1109/TNSRE.2018.2868140. Epub ahead of print. PMID: 30183638
- Cherup, N. P., Buskard, A. N. L., Strand, K. L., Roberson, K. B., Michiels, E. R., Kuhn, J. E. Signorile, J. F. (2019). Power vs strength training to improve muscular strength, power, balance and functional movement in individuals diagnosed with Parkinson's disease. *Experimental Gerontology*, 128(110740), 110740.
- Hubble RP, Naughton G, Silburn PA, Cole MH. Trunk Exercises Improve Gait Symmetry in Parkinson Disease: A Blind Phase II Randomized Controlled Trial. *Am J Phys Med Rehabil*. 2018 Mar;97(3):151-159. doi: 10.1097/PHM.0000000000000858. PMID: 29095706.
- Khuzema A, Brammatha A, Arul Selvan V. Effect of home-based Tai Chi, Yoga or conventional balance exercise on functional balance and mobility among persons with idiopathic Parkinson's disease: An experimental study. *Hong Kong Physiother J*. 2020 Jun;40(1):39-49. doi: 10.1142/S1013702520500055. Epub 2020 Feb 20. PMID: 32489239; PMCID: PMC7136531.
- Landers MR, Navalta JW, Murtishaw AS, Kinney JW, Pirio Richardson S. A High-Intensity Exercise Boot Camp for Persons With Parkinson Disease: A Phase II, Pragmatic, Randomized Clinical Trial of Feasibility, Safety, Signal of Efficacy, and Disease Mechanisms. *J Neurol Phys Ther*. 2019 Jan;43(1):12-25. doi: 10.1097/NPT.0000000000000249. PMID: 30531382.
- Leiva, A. M., Martínez-Sanguinetti, M. A., Troncoso-Pantoja, C., Nazar, G., Petermann-Rocha, F., Celis-Morales, C., & representación de los investigadores del grupo ELHOC. (2019). Parkinson's disease in Chile: Highest prevalence in Latin America. *Revista médica de Chile*, 147(4), 535–536.
- MINSAL, 2006. Recuperado el 16 de mayo de 2022, de Bibliotecaminsal.cl website: <http://www.bibliotecaminsal.cl/wp/wp-content/uploads/2016/04/GPC-EP-tratamiento-no-farmacologico-EP-final-17-03-2016.pdf>
- Oliveira, B. A. de S., dos Santos, W. R., Ferreira da Silva, I. A., & dos Santos, W. R. (2022). El ejercicio puede mejorar el equilibrio en los pacientes de Parkinson. *Ciencias de la actividad física*, 23(1), 1–7.
- Sacheli, M. A., Neva, J. L., Lakhani, B., Murray, D. K., Vafai, N., Shahinfard, E. Stoessl, A. J. (2019). Exercise increases caudate dopamine release and ventral striatal activation in Parkinson's disease. *Movement Disorders: Official Journal of the Movement Disorder Society*, 34(12), 1891–1900.
- Santos SM, da Silva RA, Terra MB, Almeida IA, de Melo LB, Ferraz HB. Balance versus resistance training on postural control in patients with Parkinson's disease: a randomized controlled trial. *Eur J Phys Rehabil Med*. 2017 Apr;53(2):173-183. doi: 10.23736/S1973-9087.16.04313-6. Epub 2016 Nov 23. PMID: 27879959.
- Schlenstedt C, Paschen S, Kruse A, Raethjen J, Weisser B,

- Deuschl G. Resistance versus Balance Training to Improve Postural Control in Parkinson's Disease: A Randomized Rater Blinded Controlled Study. *PLoS One*. 2015 Oct 26;10(10):e0140584. doi: 10.1371/journal.pone.0140584. PMID: 26501562; PMCID: PMC4621054.
- Silva-Batista C, de Lima-Pardini AC, Nucci MP, Coelho DB, Batista A, Piemonte MEP, Barbosa ER, Teixeira LA, Corcos DM, Amaro E Jr, Horak FB, Ugrinowitsch C. A Randomized, Controlled Trial of Exercise for Parkinsonian Individuals With Freezing of Gait. *Mov Disord*. 2020 Sep;35(9):1607-1617. doi: 10.1002/mds.28128. Epub 2020 Jun 18. PMID: 32557868; PMCID: PMC7722148.
- Rodrigues-de-Paula, F., Lima, L. O., Teixeira-Salmela, L. F., & Cardoso, F. (2011). Exercício aeróbico e fortalecimento muscular melhoram o desempenho funcional na doença de Parkinson. *Fisioterapia em Movimento*, 24(3), 379–388.
- Sparrow D, DeAngelis 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 Jan;40(1):24-30. doi: 10.1097/NPT.0000000000000111. PMID: 26655100; PMCID: PMC4681297.
- Tollár, J., Nagy, F., Kovács, N., & Hortobágyi, T. (2018). A high-intensity multicomponent agility intervention improves Parkinson patients' clinical and motor symptoms. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 99(12), 2478-2484.e1
- Tollár, J., Nagy, F., & Hortobágyi, T. (2019). Vastly different exercise programs similarly improve parkinsonian symptoms: a randomized clinical trial. *Gerontology*, 65(2), 120-127.
- Vasconcellos LS, Silva RS, Pachêco TB, Nagem DA, Sousa CO, Ribeiro TS. Telerehabilitation-based trunk exercise training for motor symptoms of individuals with Parkinson's disease: A randomized controlled clinical trial. *J Telemed Telecare*. 2023 Oct;29(9):698-706. doi: 10.1177/1357633X211021740. Epub 2021 Jun 18. PMID: 34142896.

Datos de los autores:

Cristian José Oñate Navarrete
 Sebastián Ignacio Calfuñanco-Cid
 Ariel Fernando Cayo-González
 Carolina Andrea Castro-Paredes

kinecristianjose@gmail.com
 scalfunanco2015@alu.uct.cl
 acayo2015@alu.uct.cl
 carolina.castro2017@alu.uct.cl

Autor/a
 Autor/a
 Autor/a
 Autor/a