

Impacto de los ejercicios circulatorios articulares en pacientes con enfermedad de Parkinson

Impact of Joint Circulatory Exercises on Patients with Parkinson's Disease

Adrián González Méndez^{1*} <https://orcid.org/0000-0002-9147-9170>

José Ismael Hernández Alfonso² <https://orcid.org/0009-0005-6009-3864>

Leydel Pedraza Zadas³ <https://orcid.org/0009-0009-5876-5800>

Greidys Montano Águila² <https://orcid.org/0000-0002-3218-5682>

Ricardo Rodríguez Castiñeira² <https://orcid.org/0000-0002-4806-1537>

¹Universidad de Ciencias Médicas. Sancti Spíritus, Cuba.

²Departamento de Asistencia Médica, Hospital Provincial de Rehabilitación Dr. Faustino Pérez Hernández. Sancti Spíritus, Cuba.

³Departamento de Medicina Natural Tradicional, Hospital Provincial de Rehabilitación, Sancti Spíritus, Cuba.

*Autor por la correspondencia: mendez2131980@gmail.com

RESUMEN

Introducción: Los ejercicios circulatorios articulares constituyen una modalidad terapéutica que combina movimientos activos de las articulaciones con el objetivo de mejorar la circulación sanguínea periarticular.

Objetivo: Determinar el impacto de los ejercicios circulatorios articulares sobre el arco de movimiento, la fuerza y la potencia musculares en pacientes con enfermedad de Parkinson en el Hospital Provincial de Rehabilitación Dr. Faustino Pérez Hernández de Sancti Spíritus, Cuba.

Métodos: Se realizó un estudio observacional, cuasi-experimental prospectivo con mediciones pre y post intervención en el Hospital Provincial de Rehabilitación Dr. Faustino Pérez Hernández de Sancti Spíritus, Cuba, desarrollado en el período comprendido entre febrero de 2022 a diciembre de 2025. De los 120 pacientes



evaluados para elegibilidad, 102 cumplieron criterios de inclusión, 100 aceptaron participar y firmaron consentimiento informado; 4 abandonaron durante la intervención. Se evaluaron el arco articular mediante goniometría, la fuerza muscular mediante la Escala de Daniels y Worthingham, la potencia muscular mediante la Escala del Consejo de Investigación Médica (MRC) y la prueba de Sit-to-Stand de 5 repeticiones.

Resultados: La franja de edad predominante fue la de 70 a 79 años (experimental: 45,8 %; control: 35,4 %). Respecto al estadio de la enfermedad, el estadio 3 fue el más frecuente (experimental: 52,08 %; control: 58,3 %). La evaluación de la fuerza muscular reveló aumentos pronunciados en el grupo experimental tras la intervención.

Conclusiones: La incorporación de ejercicios circulatorios articulares en los esquemas de tratamiento kinesiológico de pacientes con enfermedad de Parkinson produce mejoras estadísticamente significativas y clínicamente relevantes.

Palabras clave: Enfermedad de Parkinson; ejercicios circulatorios; arco articular; fuerza muscular; rehabilitación.

ABSTRACT

Introduction: Joint circulatory exercises constitute a therapeutic modality that combines active joint movements with the aim of improving periarticular blood circulation.

Objective: To determine the impact of joint circulatory exercises on range of motion, muscle strength, and muscle power in patients with Parkinson's disease at the Provincial Rehabilitation Hospital Dr. Faustino Pérez Hernández in Sancti Spíritus, Cuba.

Methods: A prospective, quasi-experimental, observational study with pre- and post-intervention measurements was conducted at the Provincial Rehabilitation Hospital Dr. Faustino Pérez Hernández in Sancti Spíritus, Cuba, during the period from February 2022 to December 2025. Of the 120 patients assessed for eligibility, 102 met the inclusion criteria, 100 agreed to participate and signed informed consent; 4 dropped out during the intervention. Joint range of motion was evaluated using goniometry, muscle strength using the Daniels and Worthingham



scale, muscle power using the Medical Research Council (MRC) scale, and the 5-repetition Sit-to-Stand test.

Results: The predominant age group was 70–79 years (experimental: 45.8 %; control: 35.4 %). Regarding disease stage, stage 3 was the most frequent (experimental: 52.08 %; control: 58.3 %). Muscle strength assessment revealed pronounced increases in the experimental group after the intervention.

Conclusions: The incorporation of joint circulatory exercises into kinesiological treatment regimens for patients with Parkinson's disease produces statistically significant and clinically relevant improvements.

Keywords: Parkinson's disease; circulatory exercises; joint range of motion; muscle strength; rehabilitation.

Recibido: 31/01/2026

Aprobado: 13/08/2026

Introducción

La enfermedad de Parkinson (EP) representa una de las patologías neurodegenerativas más prevalentes a nivel mundial y constituye la segunda enfermedad neurodegenerativa más frecuente después de la enfermedad de Alzheimer. Según datos recientes de la Organización Mundial de la Salud (OMS), la prevalencia global de la enfermedad de Parkinson se ha duplicado en los últimos 25 años, con estimaciones actuales que superan los 10 millones de personas afectadas a nivel mundial, representando aproximadamente 1,5 casos por cada 1 000 habitantes. ⁽¹⁾ Las proyecciones epidemiológicas indican que para el año 2035, el número de casos a nivel mundial aumentará en 50,0 %, lo cual representa un desafío significativo para los sistemas de salud pública globalmente. ⁽²⁾

En el contexto específico de Cuba, estudios epidemiológicos realizados en áreas urbanas han reportado una prevalencia de 135 casos por cada 100 000 habitantes, mientras que metanálisis más amplios que incluyen cohortes cubanas han identificado prevalencias de aproximadamente 2,6 % en población general. ⁽³⁾ La distribución por edad muestra un incremento progresivo de la prevalencia con el



envejecimiento con mayor frecuencia en hombres y una tasa de mortalidad ajustada por edad de aproximadamente 2,97 por cada 100 000 residentes según datos de la OMS del año 2020. ⁽⁴⁾

La EP se caracteriza por un conjunto de síntomas motores cardinales que incluyen bradicinesia, rigidez muscular, temblor de reposo e inestabilidad postural. Estos síntomas generan limitaciones progresivas en la capacidad funcional de los pacientes, afectando significativamente su calidad de vida y autonomía para realizar actividades de la vida diaria. Las alteraciones del movimiento en pacientes con EP se manifiestan particularmente en la reducción del arco de movimiento articular, la debilidad muscular generalizada y la dificultad para generar potencia muscular explosiva necesaria para funciones como levantarse de una silla, caminar o subir escaleras. ⁽⁵⁾

El ejercicio físico en pacientes con EP revierte importancia y ha sido ampliamente documentada en la literatura científica reciente. Investigaciones publicadas entre 2022 y 2024 han demostrado consistentemente que el ejercicio estructurado puede mejorar la función motora, la movilidad, el equilibrio y la calidad de vida en estos pacientes. ⁽⁶⁾ Un metanálisis de 109 ensayos controlados aleatorizados que incluyeron más de 4 600 pacientes determinó que el ejercicio sustenta la función motora en la EP, con efectos beneficiosos sobre el equilibrio, la marcha y la capacidad funcional general. ⁽⁷⁾

Los ejercicios circulatorios articulares constituyen una modalidad terapéutica que combina movimientos activos de las articulaciones con el objetivo de mejorar la circulación sanguínea periarticular, aumentar la lubricación sinovial, mantener o recuperar el rango de movimiento y optimizar la nutrición del cartílago articular. En pacientes con EP, los ejercicios circulatorios producen múltiples efectos fisiológicos beneficiosos que incluyen la mejora del flujo sanguíneo muscular y articular, reducción de la rigidez matutina, aumento de la elasticidad de los tejidos blandos periarticulares, optimización de la oxigenación tisular, estimulación de la propiocepción articular y prevención de las contracturas musculares que frecuentemente complican la evolución de la enfermedad. ⁽⁸⁾

La evidencia científica actual respalda la incorporación de los ejercicios circulatorios dentro de los esquemas de rehabilitación kinesiológica para pacientes con EP. Estudios recientes han demostrado que las intervenciones de ejercicio que



incluyen componentes de flexibilidad, movimiento articular y circulación producen mejoras significativas en los síntomas motores, particularmente en la rigidez y la bradicinesia. ⁽⁹⁾

Por lo antes expuesto este estudio tiene como objetivo determinar el impacto de los ejercicios circulatorios articulares sobre el arco de movimiento, la fuerza y la potencia musculares en pacientes con enfermedad de Parkinson en el Hospital Provincial de Rehabilitación Dr. Faustino Pérez Hernández de Sancti Spíritus, Cuba.

Métodos

Se realizó un estudio cuasi-experimental prospectivo con mediciones pre y post intervención en el Hospital Provincial de Rehabilitación Dr. Faustino Pérez Hernández de Sancti Spíritus, Cuba, desarrollado en el período comprendido entre febrero de 2022 a diciembre de 2025. El diseño incluyó 2 grupos paralelos: grupo experimental (ejercicios circulatorios) y grupo control (ejercicios estandarizados), con evaluación física al inicio (línea basal) y al finalizar el periodo de intervención. La población estuvo constituida por pacientes con diagnóstico confirmado de EP ingresados y ambulatorios atendidos en el Servicio de Rehabilitación del centro de salud participante. Se estimó una muestra de n=120 pacientes que cumplieran los criterios clínicos básicos.

Criterios de inclusión:

-Paciente con diagnóstico confirmado de enfermedad de Parkinson por la escala Hoehn y Yahr ⁽¹⁰⁾ que haya dado su consentimiento informado.

Criterios de exclusión:

-Paciente con diagnóstico de enfermedad de Parkinson por la escala Hoehn y Yahr con enfermedades cardiovasculares inestables o con deterioro cognitivo severo.

-Participación en otros programas de rehabilitación simultáneos.

-Paciente con contraindicaciones médicas para ejercicios moderados

De los 120 pacientes evaluados para elegibilidad, 102 cumplieron criterios de inclusión, 100 aceptaron participar y firmaron consentimiento informado, 4 abandonaron durante la intervención (2 por comorbilidad intercurrente, 2 por motivos personales), la muestra final fue de 96 pacientes (48 en grupo



experimental, 48 en grupo control). A los pacientes de ambos grupos se les recogió información a través de una encuesta realizada y de sus historias clínicas.

El grupo experimental recibió ejercicios circulatorios articulares como parte de su esquema de tratamiento kinesiológico y el grupo control recibió tratamiento kinesiológico convencional.

Para evaluar el arco articular en ambos grupos se utilizó la Goniometría estándar en las articulaciones, estas mediciones se expresaron en grados ($^{\circ}$), realizándose 3 mediciones por articulación y utilizándose el valor promedio para el análisis. Para evaluar la fuerza muscular se utilizó la Escala de Daniels y Worthingham, ⁽¹¹⁾ donde se evaluaron los principales grupos musculares de extremidades superiores e inferiores. Para evaluar la potencia muscularse utilizaron dos instrumentos complementarios, la Escala de Fuerza Muscular del Consejo de Investigación Médica (MRC) caracterizada por Naqvi et al., ⁽¹²⁾ y la prueba de Sentarse-Pararse de 5 repeticiones (5-STs) caracterizada por Yepez. ⁽¹³⁾

Todas las evaluaciones fueron realizadas por un evaluador cegado al grupo de asignación de los pacientes. Los datos fueron introducidos en el software estadístico SPSS versión 26.0 para su análisis y comparación.

El estudio fue aprobado por el Comité de Ética y Concejo Científico del Hospital Provincial de Rehabilitación. Todos los pacientes proporcionaron consentimiento informado por escrito después de recibir información detallada sobre los objetivos, procedimientos, beneficios esperados y posibles riesgos del estudio. Los pacientes fueron informados de su derecho a retirarse del estudio en cualquier momento sin consecuencias para su atención médica habitual.

Resultados

Las características sociodemográficas y clínicas basales se distribuyeron de manera similar entre ambos grupos. La franja de edad predominante fue la de 70 a 79 años (experimental: 46,0 %; control: 35,4 %). Asimismo, en ambos grupos hubo una mayor proporción de participantes de sexo femenino (60,4 %). Respecto al estadio de la enfermedad, el estadio 3 fue el más frecuente (experimental: 52,08 %; control: 58,3 %). Este aspecto se demostró en la Tabla 1.



Tabla 1. Características sociodemográficas y clínicas basales de ambos grupos de estudio.

Grupos de edades	Grupo experimental		Grupo control		Total
	No.	%	No.	%	
50 a 59 años	4	8,3	7	14,5	11(11,4 %)
60 a 69 años	9	19,0	15	31,2	24(25,0 %)
70 a 79 años	22	46,0	17	35,4	39(40,7 %)
Más de 80 años	13	27,08	9	19,0	22(23,0 %)
Total	48	50,0	48	50,0	96(100,0 %)
Sexo	Grupo experimental		Grupo control		Total
	No.	%	No.	%	
Masculino	17	35,4	21	44,0	38(39,5 %)
Femenino	31	64,5	27	56,2	58(60,4 %)
Total	48	50,0	48	50,0	96(100,0%)
Estadio Hoehn y Yahr	Grupo experimental		Grupo control		Total
	No.	%	No.	%	
Estadio 0 (Sin signos de enfermedad)	-	-	-	-	-
Estadio 1.0 (Síntomas muy leves; afectación unilateral únicamente)	-	-	1	2,08	1(1,04 %)
Estadio 1.5 (Afectación unilateral y axial)	2	4,1	3	6,2	5(5,2 %)
Estadio 2 (Afectación bilateral sin alteración del equilibrio)	6	12,5	7	14,5	13(13,5 %)
Estadio 2.5 (Afección bilateral leve con recuperación en la prueba de tracción)	12	25,0	7	14,5	19(20,0 %)
Estadio 3 (Afección bilateral leve a moderada; cierta inestabilidad postural; físicamente independiente)	25	52,08	28	58,3	53(55,2 %)
Estadio 4 (Discapacidad grave; aún puede caminar o permanecer de pie sin ayuda)	3	6,2	2	4,1	5(5,2 %)
Estadio 5 (En silla de ruedas o postrado en cama a menos que reciba ayuda)	-	-	-	-	-
Total	48	50,0	48	50,0	96(100,0 %)

Fuente: Encuesta e información de historias clínicas de los pacientes de ambos grupos.



Tras la intervención, el grupo experimental mostró aumentos considerables en el rango de movimiento articular en comparación con el grupo control. En los miembros superiores, la flexión y abducción del hombro aumentaron un +11,5 % y +12,1 % respectivamente, frente a incrementos mínimos (+1,5 % y +1,3 %) en el grupo control. Esta diferencia fue aún más marcada en los miembros inferiores, donde la flexión de cadera y rodilla del grupo experimental mejoraron un +20,2 % y +14,0 % respectivamente, mientras que en el grupo control los aumentos fueron de solo +1,5 % y +1,4 % (Tabla 2).

Tabla 2. Promedios de medición del arco articular de miembros superiores e inferiores en ambos grupos de estudio.

Movimientos de extremidades superiores	Grupo Experimental			Grupo Control		
	Medición promedio de valores basales (°)	Medición promedio valores Post-intervención (°)	Cambios absolutos (Δ°)	Medición promedio de valores basales (°)	Medición promedio de valores Post-intervención (°)	Cambios absolutos (Δ°)
Flexión de hombro	142,3 $\pm$ 12,4	158,7 $\pm$ 10,2* ^o	+16,4 (+11,5 %)	143,1 $\pm$ 11,8	145,2 $\pm$ 11,5	+2,1 (+1,5 %)
Abducción de hombro	138,5 $\pm$ 14,1	155,3 $\pm$ 11,8* ^o	+16,8 (+12,1 %)	139,2 $\pm$ 13,5	141,0 $\pm$ 12,9	+1,8 (+1,3 %)
Flexión de codo	132,8 $\pm$ 8,3	142,5 $\pm$ 6,9* ^o	+9,7 (+7,3 %)	133,4 $\pm$ 7,9	135,1 $\pm$ 7,6	+1,7 (+1,3 %)
Flexión de muñeca	68,4 $\pm$ 9,2	78,6 $\pm$ 7,1* ^o	+10,2 (+14,9 %)	69,1 $\pm$ 8,7	70,2 $\pm$ 8,3	+1,1 (+1,6 %)
Movimientos de extremidades inferiores	Promedio de valores basales (°)	Promedio de valores Post-intervención (°)	Cambios absolutos (Δ°)	Promedio de valores basales (°)	Promedio de valores Post-intervención (°)	Cambios absolutos (Δ°)
Flexión de cadera	98,5 $\pm$ 10,3	118,4 $\pm$ 11,2* ^o	+19,9 (+20,2 %)	97,8 $\pm$ 9,8	99,3 $\pm$ 10,1	+1,5 (+1,5 %)
Flexión de rodilla	125,3 $\pm$ 11,7	142,8 $\pm$ 12,4* ^o	+17,5 (+14,0 %)	124,8 $\pm$ 10,9	126,5 $\pm$ 11,2	+1,7 (+1,4 %)
Dorsiflexión de Tobillo	12,4 $\pm$ 5,8	18,2 $\pm$ 4,9* ^o	+5,8 (+46,8 %)	12,8 $\pm$ 5,2	13,1 $\pm$ 5,0	+0,3 (+2,3 %)
Promedio total	102,3 $\pm$ 13,6	116,4 $\pm$ 12,1* ^o	+14,1 (+13,8 %)	102,9 $\pm$ 12,8	104,3 $\pm$ 12,4	+1,4 (+1,4 %)

Fuente: Datos obtenidos de la evaluación a través de la Goniometría de los pacientes de ambos grupos.



* p<0,05 comparación intragrupo basales vs. post-intervención en grupo experimental.

° p<0,05 comparación intergrupos post-intervención en grupo experimental.

La evaluación de la fuerza muscular reveló aumentos pronunciados en el grupo experimental tras la intervención. Los mayores incrementos se observaron en la fuerza del tríceps braquial (+29,0 %) y del deltoides (+28,1 %). En marcado contraste, el grupo control solo experimentó ligeras mejorías en estos mismos músculos (+3,1% y +6,5 %, respectivamente) (Tabla 3).

Tabla 3. Promedios de medición de la fuerza muscular en miembros superiores e inferiores según Escala de Daniels y Worthingham en ambos grupos de estudio.

Grupo muscular de extremidades superiores	Grupo Experimental			Grupo Control		
	Medición promedio de valores basales (°)	Medición promedio valores Post-intervención (°)	Cambios absolutos (Δ°)	Medición promedio de valores basales (°)	Medición promedio de valores Post-intervención (°)	Cambios absolutos (Δ°)
Deltoides	3,2 ± 0,6	4,1 ± 0,5*°	+0,9 (+28,1 %)	3,1 ± 0,5	3,3 ± 0,6	+0,2 (+6,5 %)
Bíceps braquial	3,4 ± 0,5	4,3 ± 0,4*°	+0,9 (+26,5 %)	3,3 ± 0,6	3,5 ± 0,5	+0,2 (+6,1 %)
Tríceps braquial	3,1 ± 0,6	4,0 ± 0,5*°	+0,9 (+29,0 %)	3,2 ± 0,5	3,3 ± 0,6	+0,1 (+3,1 %)
Flexores de muñeca	3,3 ± 0,5	4,2 ± 0,4*°	+0,9 (+27,3 %)	3,2 ± 0,6	3,4 ± 0,5	+0,2 (+6,3 %)
Grupo muscular de extremidades inferiores	Promedio de valores basales (°)	Promedio de valores Post-intervención (°)	Cambios absolutos (Δ°)	Promedio de valores basales (°)	Promedio de valores Post-intervención (°)	Cambios absolutos (Δ°)
Cuádriceps	2,9 ± 0,6	4,0 ± 0,5*°	+1,1 (+37,9 %)	3,0 ± 0,5	3,1 ± 0,6	+0,1 (+3,3 %)
Flexores de cadera	3,0 ± 0,5	4,1 ± 0,4*°	+1,1 (+36,7 %)	2,9 ± 0,6	3,1 ± 0,5	+0,2 (+6,9 %)
Glúteo mayor	3,1 ± 0,5	4,0 ± 0,5*°	+0,9 (+29,0 %)	3,0 ± 0,6	3,2 ± 0,5	+0,2 (+6,7 %)
Tibial anterior	3,2 ± 0,5	4,2 ± 0,4*°	+1,0 (+31,3 %)	3,1 ± 0,6	3,3 ± 0,5	+0,2 (+6,5 %)
Promedio total	3,15 ± 0,54	4,11 ± 0,45*	+0,96 (+30,5 %)	3,10 ± 0,56	3,28 ± 0,53	+0,18 (+5,8 %)

Fuente: Datos obtenidos de la evaluación a través de la Escala de Daniels y Worthingham de los pacientes de ambos grupos.



* p<0,05 comparación intragrupo basales vs. post-intervención en grupo experimental.

° p<0,05 comparación intergrupos post-intervención en grupo experimental.

En la Escala MRC, la mayor mejora en el grupo experimental se observó en la fuerza de los dorsiflexores del tobillo (+35,5 %), frente a un incremento mínimo en el grupo control (+6,7 %). En la prueba 5-STS, el grupo experimental redujo el tiempo de ejecución en un -30,4 % y aumentó la potencia en un +52,9 %. En contraste, las variaciones en el grupo control fueron sustancialmente menores (tiempo: -5,0 %; potencia: +7,2 %) (Tabla 4).

Tabla 4. Promedios de medición de la potencia muscular de grupos musculares según Escala MRC y Test de Sentarse-Pararse de 5 repeticiones en ambos grupos de estudio.

Grupos musculares evaluados	Promedio del parámetro de la Escala MRC (0-5) grupo experimental			Promedio del parámetro de la Escala MRC (0-5) grupo control		
	Promedio de valores basales (°)	Promedio de valores Post-intervención	Cambio (Δ)	Promedio de valores basales (°)	Promedio de valores Post-intervención	Cambio (Δ)
Extensores de rodilla	3,2 ± 0,6	4,3 ± 0,5*°	+1,1 (+34,4 %)	3,1 ± 0,5	3,2 ± 0,6	+0,1 (+3,2 %)
Flexores de rodilla	3,3 ± 0,5	4,4 ± 0,4*°	+1,1 (+33,3 %)	3,2 ± 0,6	3,4 ± 0,5	+0,2 (+6,3 %)
Dorsiflexores de tobillo	3,1 ± 0,6	4,2 ± 0,5*°	+1,1 (+35,5 %)	3,0 ± 0,5	3,2 ± 0,5	+0,2 (+6,7 %)
Parámetro de la prueba 5-STS evaluados	Promedio del parámetro de la prueba 5-STS grupo experimental			Promedio del parámetro de la prueba 5-STS grupo control		
	Promedio de valores basales (°)	Promedio de valores Post-intervención	Cambio (Δ)	Promedio de valores basales (°)	Promedio de valores Post-intervención	Cambio (Δ)
Tiempo (segundos)	18,4 ± 4,2	12,8 ± 3,1*°	-5,6 (-30,4 %)	18,1 ± 3,9	17,2 ± 3,8	-0,9 (-5,0 %)
Potencia (watts)	85,6 ± 22,4	130,9 ± 28,3*°	+45,3 (+52,9 %)	86,2 ± 21,8	92,4 ± 24,1	+6,2 (+7,2 %)

Fuente: Datos obtenidos de la evaluación a través de la Escala MRC y el Test de Sentarse-Pararse de 5 repeticiones de los pacientes de ambos grupos.

* p<0,05 comparación intragrupo basales vs. post-intervención en grupo experimental.

° p<0,05 comparación intergrupos post-intervención en grupo experimental.



Discusión

Los resultados evidenciaron que la intervención con ejercicios circulatorios produjo mejoras no solo estadísticamente significativas, sino también clínicamente relevantes en pacientes con enfermedad de Parkinson. El aumento promedio del arco articular sugirió una recuperación funcional sustancial, potencialmente capaz de impactar actividades de la vida diaria que requieren amplitud de movimiento. De igual forma, las mejoras en fuerza y potencia musculares reflejaron una mejora integrada en capacidades motoras, clave para contrarrestar la bradicinesia y la debilidad progresiva típicas de esta patología. La magnitud de los efectos refuerza que los cambios observados trascendieron la variabilidad natural y fueron atribuibles a la intervención.

Los hallazgos se alinearon con la evidencia actual que resaltó el ejercicio estructurado como piedra angular del manejo kinésico en Parkinson. Sin embargo, este estudio añadió un matiz cualitativo importante: la combinación específica de ejercicios circulatorios con principios de neuroplasticidad y demandas cognitivo-motoras que potenciaba los resultados de manera sinérgica. La comparación con el grupo control, que mostró cambios mínimos no significativos, subrayó la efectividad específica de la intervención frente a abordajes convencionales o la inactividad.

La magnitud de las mejoras observadas en el arco articular fue comparable a los hallazgos reportados por Wang et al., ⁽⁹⁾ en su metaanálisis de red sobre la efectividad de diferentes ejercicios para mejorar el equilibrio postural en pacientes con enfermedad de Parkinson. Estos investigadores analizaron 60 ensayos controlados aleatorizados con 3 537 pacientes y encontraron que las intervenciones que incluían componentes de flexibilidad y movimiento articular producían mejoras significativas en la función motora general.

Los resultados en este estudio sobre fuerza muscular son consistentes con los reportes de Zhou et al., ⁽¹⁴⁾ en su revisión sistemática y metaanálisis de red, donde concluyeron que el entrenamiento de resistencia produjo mejoras significativas en la fuerza muscular de pacientes con enfermedad de Parkinson, con un tamaño del efecto combinado para la fuerza muscular. La mejora promedio de grados en la Escala de Daniels observada en nuestro estudio coincidió con los hallazgos de



Chung et al., ⁽¹⁵⁾ en su metaanálisis, que reportaron mejoras similares en la fuerza muscular después de programas de entrenamiento de resistencia de 8-10 semanas de duración.

En cuanto a la potencia muscular, los hallazgos de este estudio fueron relevantes dado que la potencia muscular ha sido identificada como una variable más afectada que la fuerza muscular propiamente dicha en pacientes con enfermedad de Parkinson. Gamborg et al., ⁽⁵⁾ en su revisión sistemática sobre fuerza y potencia muscular en enfermedad de Parkinson concluyeron que la potencia muscular está más fuertemente asociada con la capacidad funcional y la severidad de la enfermedad que la fuerza muscular aislada. El incremento en la potencia muscular observado en el grupo experimental se asemejó a los hallazgos de Almeida et al., ⁽¹⁶⁾ que han reportado incrementos del 30,0 al 40,0 % con programas de entrenamiento de potencia.

La comparación con el Grupo Control que recibió tratamiento kinesiológico convencional sin ejercicios circulatorios específicos fue particularmente informativa. Nuestros hallazgos demostraron que los ejercicios circulatorios articulares añadieron un beneficio terapéutico significativo más allá del proporcionado por la rehabilitación convencional, lo cual está respaldado por la literatura. De Almeida et al., ⁽¹⁶⁾ en su revisión sistemática sobre entrenamiento de potencia en enfermedad de Parkinson, encontraron que los programas que incluían ejercicios de alta velocidad produjeron mayores mejoras en el rendimiento funcional que los programas convencionales de fuerza.

La planificación de ejercicios a los pacientes del estudio fue consistente como se ha recomendado por la American College of Sports Medicine, ⁽¹⁷⁾ ya que para los que padecían la enfermedad de Parkinson, establecieron la importancia de incluir componentes de flexibilidad, movimiento articular y ejercicios aeróbicos en los programas de rehabilitación. La dosis de ejercicio utilizada en este estudio (45 minutos diarios, 5 días por semana) se ajustó a las recomendaciones actuales (de 3 a 5 días a la semana, de 20 a 60 minutos a intensidad moderada) y produjo resultados clínicamente significativos.

Conclusiones



La incorporación de ejercicios circulatorios articulares en los esquemas de tratamiento kinesiológico de pacientes con enfermedad de Parkinson produce mejoras estadísticamente significativas y clínicamente relevantes en el arco articular, la fuerza y la potencia musculares comparados con el tratamiento kinesiológico convencional sin ejercicios circulatorios específicos. Los pacientes del grupo experimental que recibieron ejercicios circulatorios articulares durante 12 semanas mostraron incrementos en los arcos articulares de extremidades superiores e inferiores, en la fuerza muscular y en la potencia muscular.

Referencias bibliográficas

1. World Health Organization. Ginebra, Suiza: WHO; c2026 [actualizado 09/08/2023; citado 15/01/2026]. Parkinson disease; [aprox. 6.p.]. Disponible en: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/parkinson-disease>
2. Zhu J, Cui Y, Zhang J, Yan R, Su D, Zhao D, et al. Temporal trends in the prevalence of Parkinson's disease from 1980 to 2023: a systematic review and meta-analysis. Lancet Healthy Longev. 2024 [citado 15/01/2026];5(7):e464-e479. Disponible en: [https://www.thelancet.com/journals/lanhl/article/PIIS2666-7568\(24\)00094-1/fulltext](https://www.thelancet.com/journals/lanhl/article/PIIS2666-7568(24)00094-1/fulltext)
3. Llibre Guerra JJ, Prina M, Sosa AL, Acosta D, Guerra M, Jiménez Velázquez I, et al. Prevalence of parkinsonism and Parkinson disease in urban and rural populations in Latin America: a community based study. Lancet Reg Health Am. 2021 [citado 15/01/2026];7:100136. Disponible en: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC8920908/>
4. World Health Organization. Ginebra, Suiza: WHO; c2026 c2026 [citado 15/01/2026]. Parkinson's Disease in Cuba. World Life Expectancy. 2024 [aprox. 2.p.]. Disponible en: <https://www.worldlifeexpectancy.com/cuba-parkinson-disease>
5. Gamborg M, Hvid LG, Thruø C, Johansson S, Franzén E, Dalgas U, Langeskov-Christensen M. Muscle Strength and Power in People With Parkinson Disease: A Systematic Review and Meta-analysis J Neurol Phys Ther. 2023 [citado 15/01/2026];47(1): 3-15. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/36318503/>



6. Ernst M, Folkerts AK, Gollan R, Lieker E, Caro Valenzuela J, Adams A, et al. Physical exercise for people with Parkinson's disease: a systematic review and network meta-analysis. *Cochrane Database Syst Rev*. 2023 [citado 15/01/2026];1(1):CD013856. Disponible en: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC9815433/>
7. Zhang M, Li F, Wang D, Ba X, Liu Z. Exercise sustains motor function in Parkinson's disease: Evidence from 109 randomized controlled trials on over 4,600 patients. *Front Aging Neurosci*. 2023 [citado 15/01/2026];15:1071803. Disponible en <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC9971593/>
8. Padilha C, Souza R, Grossl FS, Gauer APM, de Sá CA, Rodrigues Junior SA. Physical exercise and its effects on people with Parkinson's disease: Umbrella review. *PLoS One*. 2023 [citado 15/01/2026];18(11):e0293826. Disponible en: <https://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0293826#sec007>
9. Wang D, Cui WJ, Hou ZH, Gao Y. Effectiveness of different exercises in improving postural balance among Parkinson's disease patients: a systematic review and network meta-analysis. *Front Aging Neurosci*. 2023 [citado 15/01/2026];15:1215495. Disponible en: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC10388555/>
10. Stephenson RO. Escala de Hoehn y Yahr modificada. *Medscape*. 2023 [citado 15/01/2026]. Disponible en: <https://emedicine-medscape-com.translate.goog/article/2172546overview? x tr sl=en& x tr tl=es& x tr hl=es& x tr pto=tc>
11. Daniels and Worthingham's Muscle Testing: Techniques of Manual Examination and Performance Testing. ELSEVIER. 2018 [citado 15/01/2026]; 10th Edition. Disponible en: <https://shop.elsevier.com/books/daniels-and-worthinghams-muscle-testing/brown/978-0-323-56914-9>
12. Naqvi U, Margetis K, Sherman AL. Muscle Strength Grading. *StatPearls*. 2020 [citado 15/01/2026]. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK436008/>
13. Yepez Quiroz D. Prueba 5 Times Sit to Stand (5TSTS). Repositorio Universitario de Ciencias del Área de la Salud, UNAM. 2021 [citado 15/01/2026]. Disponible en: <https://repositoriosalud.unam.mx/handle/123456789/620>



14. Zhou X, Zhao P, Guo X, Wang J, Wang R. Effectiveness of aerobic and resistance training on the motor symptoms in Parkinson's disease: systematic review and network meta-analysis. *Front Aging Neurosci.* 2022 [citado 15/01/2026];14:935176. Disponible en: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC9376630/>
15. Chung CL, Thilarajah S, Tan D. Effectiveness of resistance training on muscle strength and physical function in people with Parkinson's disease: a systematic review and meta-analysis. *Clin Rehabil.* 2016 [citado 15/01/2026];30(1):11-23. Disponible en: https://www.researchgate.net/publication/272513862_Effectiveness_of_resistance_training_on_muscle_strength_and_physical_function_in_people_with_Parkinson%27s_disease_a_systematic_review_and_meta-analysis
16. de Almeida SB, Tavares Sobreira ES, de Lucena Alves CP, Lima DP, de Carvalho Bonfadini J, Sobreira Neto MA, et al. Effect of power training on physical functional performance of patients with Parkinson's disease: A systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *PLoS One.* 2025 [citado 15/01/2026];20(2):e0314058. Disponible en: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC11793793/>
17. Kim Y, Lai B, Mehta T, Thirumalai M, Padgett L, Hergenroeder A, et al. Exercise training guidelines for multiple sclerosis, stroke, and Parkinson disease. *Am J Phys Med Rehabil.* 2019 [citado 15/01/2026];98(7):613-21. Disponible en: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC6586489/>

Conflicto de intereses

Ninguno de los autores manifiesta tener conflictos de intereses en el presente estudio.

Contribución de los autores

Conceptualización: Adrián González Méndez. 50,0 %

Curación de datos: José Ismael Hernández Alfonso 20,0 %, Leydel Pedraza Zadas 10,0 %, Greidys Montano Águila. 10,0 %

Análisis formal: Leydel Pedraza Zadas· Greidys Montano Águila, Ricardo Rodríguez Castiñeira.10,0 %



Adquisición de fondos: no se corresponde.

Investigación: Adrián González Méndez, Greidys Montano Águila, Ricardo Rodríguez Castiñeira.

Metodología: Adrián González Méndez, Ricardo Rodríguez Castiñeira.

Administración del proyecto: José Ismael Hernández Alfonso.

Supervisión: Greidys Montano Águila, Ricardo Rodríguez Castiñeira.

Validación: José Ismael Hernández Alfonso, Leydel Pedraza Zadas.

Visualización: Adrián González Méndez, Ricardo Rodríguez Castiñeira.

Redacción – revisión y edición: Adrián González Méndez, Ricardo Rodríguez Castiñeira.

Revisores: Dr. Reinier Besse Diaz

Dr.C. Adolfo Rafael Lambert Delgado

Corrector: Lic. Eslaine Regalado Juan

