



# Entrenamiento de la marcha con la cinta rodante antigravitatoria en pacientes con Parkinson


Gait training with the anti-gravity treadmill in Parkinson's patients

Treinamento de marcha com fita rolante antigravitatoria em pacientes com Parkinson


## ARTÍCULO ORIGINAL



**Marco Antonio Palacios Freire**   
marco.palacios@cu.ucsg.edu.ec

**Milena Consuelo Ortega Chancay**   
milena.ortega01@cu.ucsg.edu.ec

**Victor Hugo Sierra Nieto**   
victor.sierra@cu.ucsg.edu.ec

**Rubén Eduardo Sánchez Astudillo**   
ruben.sanchez@cu.ucsg.edu.ec

Universidad Católica de Santiago de Guayaquil, Guayaquil, Ecuador

Escanea en tu dispositivo móvil  
o revisa este artículo en:  
<https://doi.org/10.33996/revistavive.v7i19.286>

Artículo recibido 28 de agosto 2023 / Aceptado 10 de noviembre 2023 / Publicado 15 de enero 2024

## RESUMEN

La enfermedad de Parkinson (EP) es una condición neurodegenerativa caracterizada por alteraciones motoras que afectan principalmente el desarrollo de la marcha, produciéndose generalmente el fenómeno del congelamiento de la marcha con la posibilidad del riesgo de caída. **Objetivo:** Analizar los beneficios del entrenamiento de la marcha con la cinta rodante antigravitatoria en pacientes con EP. **Materiales y métodos:** Es un estudio pre-experimental con un solo grupo de intervención. Se llevó a cabo el entrenamiento de la marcha a través de una cinta rodante antigravitatoria (AlterG) durante un mes dividido en 2 sesiones por semana. Los parámetros de la marcha arrojados por el equipo AlterG fueron la descarga de peso, cadencia, tiempo de apoyo y longitud del paso; además se valoró el congelamiento de la marcha con el cuestionario (FOGQ) y el riesgo de caída con el test Timed Up and Go (TUG). **Resultados:** En los parámetros de la marcha y en el FOGQ se encontró diferencias significativas ( $p < 0,05$ ) entre los valores de pre y post intervención, exceptuando a la variable cadencia. El riesgo de caída disminuyó 4,6 y 4,3 segundos promedio en el test TUG en hombres y mujeres respectivamente. **Conclusión:** El entrenamiento de la marcha en la cinta rodante antigravitatoria mejora las condiciones de la marcha y reduce el riesgo de caídas en pacientes con EP.

**Palabras clave:** Parkinson; Rehabilitación Neurológica; Cinta Rodante Antigravitatoria; Riesgo de Caída; Congelamiento de la Marcha

## ABSTRACT

Parkinson's disease (PD) is a neurodegenerative condition characterized by motor alterations that mainly affect the development of gait, generally producing the phenomenon of freezing of gait with the possibility of risk of falling. **Objective:** To analyze the benefits of gait training with the antigravity treadmill in patients with PD. **Materials and methods:** It is a pre-experimental study with a single intervention group. Gait training was carried out using an antigravity treadmill (AlterG) for one month divided into 2 sessions per week. The gait parameters returned by the AlterG team were weight unloading, cadence, support time and step length; Furthermore, freezing of gait was assessed with the questionnaire (FOGQ) and the risk of falling with the Timed Up and Go test (TUG). **Results:** In the gait parameters and in the FOGQ, significant differences ( $p < 0.05$ ) were found between the pre- and post-intervention values, except for the cadence variable. The risk of falling decreased by 4.6 and 4.3 seconds on average in the TUG test in men and women respectively. **Conclusion:** Antigravity treadmill gait training improves walking conditions and reduces the risk of falls in PD patients.

**Key words:** Parkinson; Neurological Rehabilitation; Anti-gravity Treadmill; Fall Risk; Freezing of Gait

## RESUMO

A doença de Parkinson (DP) é uma condição neurodegenerativa caracterizada por alterações motoras que afetam principalmente o desenvolvimento da marcha, geralmente produzindo o fenômeno de congelamento da marcha com possibilidade de risco de queda. **Objetivo:** Analisar os benefícios do treino de marcha com esteira antigravitacional em pacientes com DP. **Materiais e métodos:** Trata-se de um estudo pré-experimental com um único grupo de intervenção. O treinamento de marcha foi realizado em esteira antigravitacional (AlterG) durante um mês dividido em 2 sessões semanais. Os parâmetros de marcha retornados pela equipe AlterG foram descarga de peso, cadência, tempo de apoio e comprimento do passo; Além disso, o congelamento da marcha foi avaliado com o questionário (FOGQ) e o risco de queda com o teste Timed Up and Go (TUG). **Resultados:** Nos parâmetros da marcha e no FOGQ foram encontradas diferenças significativas ( $p < 0,05$ ) entre os valores pré e pós-intervenção, exceto na variável cadência. O risco de queda diminuiu em média 4,6 e 4,3 segundos no teste TUG em homens e mulheres respectivamente. **Conclusão:** O treino de marcha em esteira antigravitacional melhora as condições de marcha e reduz o risco de quedas em pacientes com DP.

**Palavras-chave:** Parkinson; Reabilitação Neurológica; Fita Rolante Antigravitatoria; Risco de Queda; Congelamento da Marcha

## INTRODUCCIÓN

La enfermedad de Parkinson (EP) es una patología neurodegenerativa, la cual se la asocia a déficits de dopamina, lo cual trae como consecuencia problemas motores y no motores. Para su diagnóstico se observan diferentes manifestaciones clínicas. Entre las motoras están los temblores en reposo, bradicinesia y rigidez en rueda dentada, por otro lado, las manifestaciones no motoras incluyen estreñimiento, anosmia, depresión y trastornos del sueño, éstas incluso pueden empezar a manifestarse antes que las motoras (1).

Existe una gran preocupación sobre el acelerado aumento de los casos de EP durante los últimos años. Expertos en epidemiología aseguran que esta enfermedad será una amenaza grave para las futuras generaciones (2). Las cifras muestran que durante un año se presentan entre 5 y 35 casos nuevos por cada 100 000 habitantes (1).

La probabilidad de padecer Parkinson aumenta conforme la edad, ya que, existe un riesgo entre 5 y 10 veces mayor de presentarlo entre la sexta y novena década de vida. A pesar de que la mortalidad no presenta un considerable aumento, si se espera que la prevalencia siga en aumento durante los próximos años, por lo que se considera de gran importancia la promoción de esta patología (1).

En América Latina, un estudio demuestra que el país con mayor prevalencia de Parkinson es Chile, seguido de Paraguay. Los resultados indican

que, durante los últimos años las muertes por Parkinson en Chile aumentaron más del 16 %, así mismo este país posee una prevalencia del 19,9% de esta enfermedad entre sus habitantes. La mayor tasa de mortalidad debido al Parkinson en países de América del Sur la lideran Honduras, Bolivia, Haití y Paraguay (3).

En Ecuador, en la provincia de Manabí un estudio en el 2017 manifestó que, la prevalencia de personas con Parkinson es de 243 casos por cada 100.000 habitantes. Así mismo, como ya se había corroborado, la enfermedad tiene mayor predominio en personas mayores de 65 años y de sexo masculino (4).

El tratamiento cumple un papel esencial para mejorar los síntomas del Parkinson, ya que, aunque no se tienen registros de ninguna medicina o tratamiento que logre ralentizar o disminuir el curso natural del Parkinson, este si ayuda a mejorar la calidad de vida del paciente (5). Existen muchas opciones farmacológicas para tratar la EP, entre la cual resalta la levodopa, siendo la más comúnmente usada en la población. La mayoría de los pacientes con EP usan más de un medicamento para recibir beneficios combinados y ayudar a evitar efectos adversos que a veces se presentan por altas dosis de un solo medicamento. Cabe recalcar que la dosis correcta de la medicación es de vital importancia para poder manejar los signos y síntomas en el paciente (6).

En algunas ocasiones, cuando el tratamiento farmacológico no brinda los beneficios esperados se debe recurrir a otras opciones más invasivas,

como lo es la estimulación cerebral profunda (DBS) del núcleo subtalámico y globo pálido interno, el cual ayuda a disminuir síntomas tales como temblor, lentitud y discinesia. Este tratamiento puede ayudar a uno o ambos lados del cuerpo (6). Sin embargo, su eficacia en los trastornos de la marcha sigue siendo un tema de debate sobre este tratamiento. Un ejemplo bastante común de alteración de la marcha en pacientes Parkinson es la marcha congelada (FOG). Se estima una prevalencia de más del 50% de esta alteración en pacientes Parkinson (7). Los mecanismos y tratamientos de esta alteración siguen siendo un desafío para científicos y especialistas (8).

Es por esto que se siguen probando nuevas opciones de tratamiento para disminuir este tipo de alteraciones, incluyendo avances tecnológicos (9). Un ejemplo de ello es la caminadora antigraedad, la cual utiliza la presión del aire para disminuir el porcentaje de peso corporal hasta en un 20%. Esto es una forma de ejercicio aeróbico que permite realizar actividad física con menor impacto (10).

En un estudio presentado por Baizabal-Carvalho et al, realizado en el 2020, se usa la caminadora antigraedad en pacientes Parkinson. La población de estudio estuvo constituida por 26 pacientes Parkinson que tenían bloqueo de la marcha de moderado a severo, los cuales fueron sometidos a un entrenamiento en la caminadora antigraedad dos veces por semana durante un mes. Para poder determinar si existió mejoría se evaluaron a la población mediante tests antes y después de la intervención. Estos fueron el test Timed up and

go, que es una herramienta que evalúa el riesgo de caída en adultos mayores, y también se usó el cuestionario del congelamiento de la marcha (FOGQ). Demostrando así que, el 84% de pacientes notaron mejoría moderada o significativa en la marcha (11).

Debido a los escasos estudios realizados en el Ecuador sobre el Parkinson y su tratamiento con la cinta antigraeditoria, es importante realizar investigaciones adicionales que aborden este tratamiento. Por ello, el objetivo de la presente investigación es analizar los beneficios del entrenamiento de la marcha con la cinta rodante antigraeditoria en pacientes con Parkinson.

## MATERIALES Y MÉTODOS

El enfoque que se le da a este estudio es pre-experimental, ya que utilizó un solo grupo de trabajo para la toma de las respectivas mediciones además de un estudio transversal, ya que se evaluaron las variables previamente seleccionadas al inicio y al final del tratamiento.

La población estudiada estuvo constituida por pacientes diagnosticados con Parkinson que fueron referidos al centro de fisioterapia Fisiocare durante el mes de mayo y junio, con los cuales se contactó para invitarlos a participar en el presente estudio, tomando en cuenta que cumplan con los criterios de inclusión y exclusión del mismo, los cuales incluían estar diagnosticados con EP, ser mayor a 50 años y tener alteraciones en la marcha, pero así mismo que puedan realizarla por sus propios

medios. La base de referidos estaba constituida por 55 personas. La muestra resultante final con la que se trabajó fue de 40 personas.

Previo al tratamiento el paciente firmaba el consentimiento informado y se procedía a realizar un test y un cuestionario. El test de Timed up and go (TUG) es un instrumento válido y confiable para evaluar el riesgo de caídas en los adultos mayores (12). Para realizarlo fue necesario el uso de un cronómetro, ya que se debía medir el tiempo que el individuo tardaba en levantarse de una silla, recorrer una distancia de 3 metros, dar media vuelta y volver a sentarse. Mientras más tiempo tarde, mayor es el riesgo de caídas. Lo ideal es tener un tiempo menor a 20 segundos.

Los participantes del estudio también respondieron las preguntas del cuestionario del congelamiento de la marcha (FOGQ), el cual consta de 6 ítems, cada uno posee un puntaje entre 0 y 4. Las dos primeras preguntas evalúan sobre la marcha del paciente, mientras los 4 restantes son sobre la marcha congelada. El cuestionario se lo realiza de forma subjetiva, la puntuación va desde 0 hasta 24 de forma general, donde 0 indica que no hay presencia de marcha congelada y 24 indica que el paciente tiene una marcha congelada severa. Otras variables a tomar en cuenta en el estudio fueron las variables de la marcha, tales como descarga de peso, cadencia, longitud del paso y tiempo de apoyo, las cuales se obtenían directamente en la caminadora antigravedad, que se veían reflejadas en la pantalla durante la sesión del paciente.

El protocolo del tratamiento se diseñó en base a estudios previos realizados y que formaron parte de la presente investigación. El tratamiento consistía en el uso de la cinta antigravitatoria durante 8 sesiones, las cuales se debían realizar dos veces por semana durante un mes. Cada sesión tenía una duración de 30 minutos donde los pacientes realizaban la marcha a una velocidad ajustable y personalizada recibiendo comandos de voz para reeducación de la marcha. Era importante que los pacientes hayan tomado su medicina una o dos horas antes de la sesión, ya que si iban en estado "OFF" era imposible cumplir con el tiempo de la sesión. A todos los participantes se les indicaba que debían usar ropa deportiva, de igual manera el calzado también debía ser deportivo.

Todos los datos recogidos de las diferentes variables seleccionadas en el estudio fueron ingresados en la base de datos donde fueron organizados y clasificados para su correspondiente análisis. El análisis estadístico fue realizado con el software SPSS 25. Se utilizó la prueba de Kolmogorov-Smirnov para verificar la normalidad de la distribución de los datos de las variables cuantitativas, y se utilizó la prueba T-Student para aquellas variables que cumplían con esta condición; en el caso de aquellas que no la cumplieron, se utilizó la prueba U Mann-Whitney.

## RESULTADOS

Un total de 55 pacientes con Parkinson fueron referidos, de los cuales 3 personas rechazaron recibir el tratamiento y otros 12 pacientes no cumplieron todas las sesiones.

Oficialmente 40 pacientes fueron incluidos para el análisis final del presente estudio, de los cuales 15 fueron mujeres y 25 hombres. La edad promedio del grupo fue de  $66,8 \pm 8,7$  años.

**Tabla 1.** Caracterización de la marcha en pacientes con Parkinson según el sexo

	Mujeres n = 15		Varones n = 25		Total n = 40		p-valor	
	media	d.e.	media	d.e.	media	d.e.		
Edad (años)	66,2	10,5	67,2	7,7	66,8	8,7	0,749	
Simetría de la descarga de peso (%)	Inicio	54,5	15,5	48,7	24,5	50,9	21,5	0,644
	Final	7,2	4,2	7,6	4,4	7,4	4,3	0,777
Cadencia (p/m)	Inicio	50,2	17,5	59,4	24,6	55,9	22,4	0,216
	Final	60,8	12,3	63,6	14,0	62,5	13,3	0,527
Simetría del tiempo de apoyo (ms)	Inicio	1598,8	746,1	1210,6	811,4	1356,1	800,7	0,139
	Final	113,9	88,0	110,1	105,9	111,5	98,4	0,907
Simetría de la longitud del paso (in)	Inicio	7,4	4,7	5,9	4,4	6,5	4,5	0,261
	Final	1,3	0,8	1,4	1,2	1,4	1,1	0,885
Congelamiento de la marcha	Inicio	10,1	5,2	11,6	6,2	11,0	5,8	0,406
	Final	6,0	4,1	6,6	4,6	6,4	4,4	0,713

**Nota:** n: tamaño de la muestra; d.e.: desviación estándar; %: porcentaje; p/m: pasos por minuto; ms: milisegundos; in: inches;  $p < 0,05$ : significancia estadística.

Como se observa en la Tabla 1, no se hallaron diferencias estadísticamente significativas entre los hombres y mujeres ( $p > 0,05$ ); sin embargo, se puede observar la mejoría de los valores promedios de todas las variables, destacándose los resultados de la simetría de la longitud del paso, el

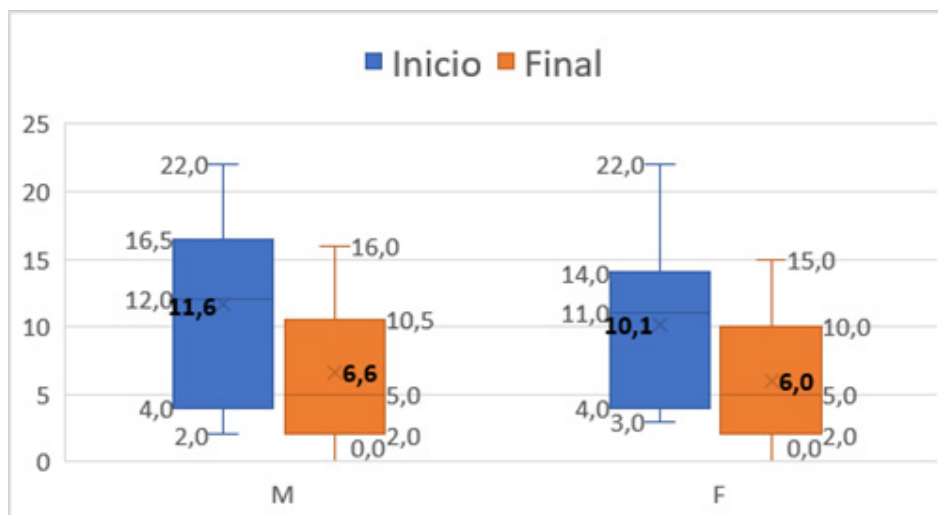
congelamiento de la marcha, la descarga del peso y del tiempo de apoyo, los cuales presentaron una diferencia de medias de los totales iniciales versus finales de 5,1; 4,6; 43,4 y 1244,6 puntos respectivamente.

**Tabla 2.** Caracterización de la marcha en pacientes con Parkinson según resultados totales.

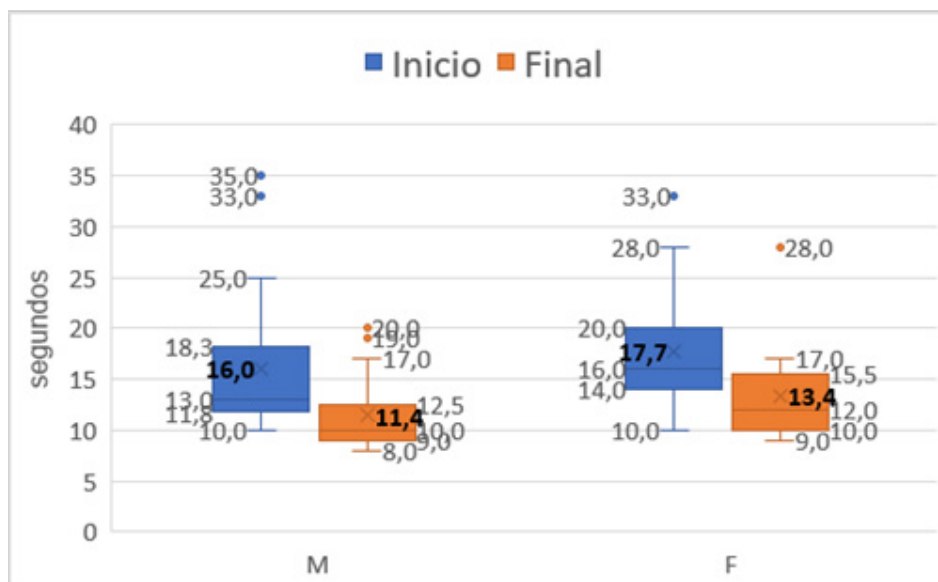
		Inicio		Final		p-valor
		media	d.e.	media	d.e.	
Descarga de peso (%)	Total	50,9	21,5	7,4	4,3	0,000
Cadencia (p/m)	Total	55,9	22,4	62,5	13,3	0,089
Tiempo de apoyo (ms)	Total	1356,1	800,7	111,5	98,4	0,000
Longitud del paso (in)	Total	6,5	4,5	1,4	1,1	0,000
<b>Congelamiento de la marcha</b>	<b>Total</b>	<b>11,0</b>	<b>5,8</b>	<b>6,4</b>	<b>4,4</b>	<b>0,000</b>

**Nota:** d.e.: desviación estándar; %: porcentaje; p/m: pasos por minuto; ms: milisegundos; in: inches;  $p < 0,05$ : significancia estadística.

Por otra parte, en la Tabla 2, se observa la comparación de los valores antes y después del tratamiento con la cinta antigraavitatoria, encontrándose diferencias estadísticamente significativas en todos los casos ( $p < 0,05$ ), exceptuando la cadencia, demostrando la mejoría alcanzada en los parámetros analizados.



**Figura 1.** Congelamiento de la marcha, según el género de los participantes del estudio, utilizando el cuestionario del congelamiento de la marcha (FOGQ). Nota: M: masculino; F: femenino



**Figura 2.** Riesgo de caídas, según el género de los participantes del estudio, utilizando el Test Timed Up and Go (TUG). Nota: M: masculino; F: femenino

En la Figura 1 se observa los valores iniciales y finales del congelamiento de la marcha, destacando la disminución de esta alteración tanto para los hombres como las mujeres. Por otro lado, en la figura 2 se presentan los valores iniciales y finales de riesgo de caídas, destacando también la disminución de ésta en ambos sexos.

## DISCUSIÓN

Este estudio demostró que el uso de la cinta antigravitatoria mejoran los parámetros de la marcha, fundamentalmente el congelamiento y el riesgo de caídas.

Estos resultados hay que manejarlos con cautela, ya que existieron algunas limitaciones en este estudio que podrían incurrir en un sesgo en los resultados alcanzados. Una limitación importante es que no se incluyó a un grupo control, lo cual no permite concluir con absoluta certeza que los efectos obtenidos corresponden exclusivamente al uso de la cinta antigravitatoria. Por otro lado, también es relevante mencionar que al tratarse de un estudio que incluye una población con una condición particular, varios de ellos no completaron las sesiones originalmente determinadas, perdiéndose información valiosa al disminuir el tamaño de la muestra.

Pocos son los estudios que han valorado los beneficios de la cinta rodante antigravitatoria en pacientes con enfermedades neurodegenerativas como el Parkinson, y en el caso del Ecuador, los autores no han encontrado estudios similares.

El estudio de Baizabal et al. (11), el cual también utilizó la cinta antigravitatoria para disminuir el riesgo de caída y el congelamiento de la marcha en pacientes con Parkinson, presentó una disminución de 7 segundos en el test TUG, mientras que en el cuestionario del congelamiento de la marcha (FOGQ) se redujo 3,2 puntos promedio. Por otra parte, los resultados obtenidos en el presente estudio demuestran una reducción de 4,6 y 4,3 segundos promedio en el test TUG en hombres y mujeres respectivamente, y una disminución del congelamiento de la marcha de 4,6 puntos promedio. Cabe destacar que, en la investigación de Baizabal, los participantes que concluyeron el estudio fueron 19 y la dosificación del entrenamiento fue de 60 minutos por sesión, mientras que, en el estudio actual, 40 participantes concluyeron con las sesiones, cuyas duraciones eran de 30 minutos cada una.

Por otra parte, el estudio de Brandín et al. (13), explica los efectos del entrenamiento de la marcha con la implementación de arneses para disminuir el peso corporal de los pacientes con EP y también incluyó el uso de la realidad virtual; sus resultados demostraron una disminución del riesgo de caída evaluada a través de la escala de Tinetti, el cual obtuvo diferencias significativas ( $p < 0,05$ ) entre sus valores pre y post intervención. A pesar de utilizar una escala diferente, el presente estudio también demostró la reducción del riesgo de caída. La dosificación del ejercicio en la investigación de Brandín es semejante al estudio actual.



El estudio de Atan et al. (14) comparó los efectos del entrenamiento de la marcha en la cinta rodante con y sin asistencia del peso corporal, en el cual, el primer grupo utilizó equipos con arneses que disminuyeron el 10% y el 20% del peso corporal de los pacientes con Parkinson. Posterior a 6 semanas de entrenamiento con 5 sesiones por semana, la escala de Berg para la medición del riesgo de caída, mostró una diferencia de medias pre y post- intervención del grupo sin asistencia de 5,1 puntos, y en los grupos con asistencia del 10% y 20%, los resultados fueron de 9 y 19,5 puntos. Ello demuestra un efecto sustancial de la utilización de equipos que disminuyan el peso de los pacientes con EP. Así mismo, a pesar de las diferencias en cuanto a las escalas utilizadas en comparación con el presente estudio, nuestros resultados también indican mejoría sobre el parámetro del riesgo de caída.

En base a la información descrita, se recomienda desarrollar estudios similares, lo cual permitirá incrementar los resultados del efecto del entrenamiento en cinta antigravitatoria en pacientes con EP. Por otra parte, es aconsejable que los futuros estudios presenten un grupo control y detallen una aleatorización de los participantes con el fin de disminuir el riesgo de sesgo. Así mismo, para estudios posteriores, se recomienda la implementación de escalas y dosificaciones similares a las investigaciones previas, con el fin de establecer comparaciones exactas.

## CONCLUSIONES

La evidencia preliminar sugirió que la intervención propuesta tiene un efecto positivo en el aumento de la distancia recorrida, la velocidad de la marcha, el equilibrio y la calidad de vida, como en el caso de la reducción del congelamiento de la marcha, logrando también disminuir el riesgo de caída y posibles consecuencias originadas por los traumatismos en pacientes con Parkinson.

**CONFLICTO DE INTERESES.** Los autores declaran no tener conflicto de intereses para la publicación del presente artículo científico.

**FINANCIAMIENTO.** Ninguna ayuda financiera gubernamental o no gubernamental fue requerida.

**AGRADECIMIENTO.** Los autores agradecen a Dios porque todo lo podemos hacer en Cristo que nos fortalece, también a familiares, docentes y amigos por el conocimiento brindado y su apoyo incondicional, finalmente, al centro de rehabilitación Fisiocare por brindar las facilidades necesarias para el desarrollo del presente estudio.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Simon D, Tanner C, Brundin P. Parkinson Disease Epidemiology, Pathology, Genetics and Pathophysiology. Clin Geriatr Med. febrero de 2020; 36(1):1-12. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31733690/>
2. Darweesh K, Raphael K, Brundin P, Matthews H, Wyse R, Chen H, et al. Parkinson Matters. J Park Dis. 8(4):495-8. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30149463/>
3. Leiva A, Martínez-Sanguinetti M, Troncoso-Pantoja C, Nazar G, Petermann-Rocha F, Celis-Morales C. Chile lidera el ranking latinoamericano



de prevalencia de enfermedad de Parkinson. *Rev Médica Chile*. abril de 2019;147(4):535-6. <https://revistaschilenas.uchile.cl/handle/2250/111399>

4. Herdoíza JPM, Perero PSM, Toala LEA, Mercado ERI, Moreira-Vera DV. Prevalencia de la Enfermedad de Parkinson: Estudio Puerta-Puerta en la Provincia de Manabí-Ecuador. 2017; 6(1):v26-26. [http://scielo.senescyt.gob.ec/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S2631-25812017000300023](http://scielo.senescyt.gob.ec/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2631-25812017000300023)

5. Bloem BR, Okun MS, Klein C. Parkinson's disease. *Lancet Lond Engl*. 2021; 397(10291):2284-303. <https://www.mayoclinic.org/diseases-conditions/parkinsons-disease/symptoms-causes/syc-20376055>

6. Armstrong M, Okun M. Choosing a Parkinson Disease Treatment. *JAMA*. 2020;323(14):1420. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32286645/>

7. Zhang W, Gao C, Tan Y, Chen S. Prevalence of freezing of gait in Parkinson's disease: a systematic review and meta-analysis. *J Neurol*. 2021;268(11):4138-50. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32922946/#:~:text=Results%3A%20After%20primary%20screening%2C%20a,%25%20CI%2035.3%2D44.5%25>

8. Gao C, Liu J, Tan Y, Chen S. Freezing of gait in Parkinson's disease: pathophysiology, risk factors and treatments. *Transl Neurodegener*. 2020;9(1):12. <https://n9.cl/jk4v3l>

9. Mirelman A, Bonato P, Camicioli R, Ellis T, Giladi N, Hamilton J. Gait impairments in Parkinson's disease. *Lancet Neurol*. 2019;18(7):697-708. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30975519/>

10. Stockland J, Giveans M, Ames P. The effect of an anti-gravity treadmill on running cadence. *Int J Sports Phys Ther*. diciembre de 2019;14(6):860. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31803518/>

11. Baizabal-Carvalho J, Alonso-Juarez M, Fekete R. Anti-Gravity Treadmill Training for Freezing of Gait in Parkinson's Disease. *Brain Sci*. 2020;10(10):739. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7602654/>

12. Barbalaco L, Abudarham J, Argento F, Cazorro E, Dilascio S, Di Prinzio FI. Validation of the Timed Up and Go Test as a Predictor of Risk of Falls in Subjects with Rheumatoid Arthritis: Part II: Concurrent and Predictive Validity. *Rev Argent Reumatol*. 1 de diciembre de 2019;3-9. <https://pesquisa.bvsalud.org/portal/resource/pt/biblio-1122307>

13. Brandín-De la Cruz N, Secorro N, Calvo S, Benyoucef Y, Herrero P, Bellosta-López P. Immersive virtual reality and antigravity treadmill training for gait rehabilitation in Parkinson's disease: a pilot and feasibility study. *Rev Neurol*. 2020;71(12):447-454. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33319347/>

14. Atan T, Özyemişçi Ö, Bora A, Kaymak G, Karakuş A, Karaođlan B. Effects of different percentages of body weight-supported treadmill training in Parkinson's disease: a double-blind randomized controlled trial. *Turkish journal of medical sciences*. 2019; 49(4), 999–1007. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31292107/>

#### ACERCA DE LOS AUTORES

**Marco Antonio Palacios Freire.** Licenciado, Universidad Católica de Santiago de Guayaquil-Ecuador.

**Milena Consuelo Ortega Chancay.** Licenciado, Universidad Católica de Santiago de Guayaquil-Ecuador.

**Victor Hugo Sierra Nieto.** Economista, Universidad Católica de Santiago de Guayaquil-Ecuador. Magister, Universidad Católica de Lovaina-Bélgica. Cursando el doctorado en Educación, Universidad de La Habana, Cuba. Experiencia como docente de pre grado y posgrado, Docente de la Facultad de Ciencias Médicas, Universidad Católica de Santiago de Guayaquil-Ecuador. Miembro de la Sociedad Hispana de Investigación Científica, SINCIE, Ecuador.

**Rubén Eduardo Sánchez Astudillo.** Licenciado en Fisioterapia, Universidad Católica de Santiago de Guayaquil-Ecuador. Cursando la Maestría en actividad física y Gestión deportiva, Universidad Iberoamericana de Puerto Rico, México. Docente de Grado de la facultad de Ciencias Médicas, Universidad Católica de Santiago de Guayaquil-Ecuador, Experiencia como Coordinador del área de tratamiento en Centro de Rehabilitación Física e integral FISIOCARE SA, Ecuador.