

## Efectos del entrenamiento sensoriomotor en balance, deambulaci3n y calidad de vida en personas con enfermedad de Parkinson.

*Effects of sensorimotor training on balance, ambulation and quality of life in people with Parkinson's disease*

Nicole B. Fritz Silva<sup>1</sup>, Paulina Arratia Bernucci<sup>2</sup>, Camila Aguilar Flores<sup>2</sup> & Katherine Castro C3rdenas<sup>2</sup>

### Resumen

La enfermedad de Parkinson (EP) es el segundo trastorno neurodegenerativo m3s frecuente del envejecimiento y el trastorno del movimiento m3s com3n. En Chile, de un total de 17.514.003 habitantes un 11,4% de la poblaci3n es adulto mayor, y aproximadamente un 1-2% de la poblaci3n de 65 a1os vive con EP, cifra que se eleva a un 3-5% en aquellos mayores de 85 a1os. Dentro de las alteraciones del movimiento que genera, se describen trastornos de la marcha y ca3das, afectando la calidad de vida de los pacientes, por lo tanto, es fundamental generar estrategias que combatan estas alteraciones. La investigaci3n tuvo como objetivo evaluar la efectividad de un plan de entrenamiento sensoriomotor para mejorar el balance, deambulaci3n y calidad de vida en personas con Parkinson de la ciudad de Valdivia. Estudio cuasi-experimental con medida pre-post test tras 18 sesiones de entrenamiento sensoriomotor de 45 minutos, 3 veces por semana en d3as no consecutivos, durante 6 semanas. Se evalu3 8 participantes utilizando los test Timed Up and Go (TUG), Gait Speed (GS), Sharpened Romberg (SR) y la escala Unified Parkinson's Disease Rating Scale (UPDRS). Los resultados revelaron que se obtuvo una mejora significativa en las pruebas TUG y GS, con un porcentaje de cambio de 32,1% y 84,61% respectivamente, disminuci3n de compensaciones en test SR y disminuci3n de 2 puntos en la UPDRS. Se concluye que el entrenamiento sensoriomotor a corto plazo logra mejoras significativas en las variables de balance deambulaci3n y calidad de vida.

**Palabras clave:** Enfermedad de Parkinson, Balance postural, Entrenamiento o circuito.

### Abstract

*Introduction.* Parkinson's disease (PD) is the second most common neurodegenerative disorder of aging and the most common movement disorder. In Chile, there is a total of 17,574,003 inhabitants, where 11.4% of the total population is older adult, and approximately 1-2% of the population of 65 years lives with PD, a figure that rises to 3-5% in those over 85 years old. Within the alterations of the movement that it generates, disorders of the gait and falls are described, affecting the quality of life of the patients, therefore, it is fundamental to generate strategies that combat these alterations. *Objective:* Evaluate the effectiveness of a sensorimotor training plan to improve balance, walking and quality of life in people with Parkinson's disease in the city of Valdivia. *Methods:* Quasi-experimental study with pre-post measurement after 18 sessions of sensorimotor training of 45 minutes, 3 times a week on non-consecutive days, for 6 weeks. Eight 2 participants were evaluated using the Timed Up and Go (TUG), Gait Speed (GS), Sharpened Romberg (SR) and the escalation of the Unified Parkinson's Disease Classification Scale (UPDRS). *Results:* A significant improvement was obtained in the TUG and GS tests, with a percentage of change of 32.1% and 84.61% respectively, decrease of compensations in SR test and decrease of 2 points in the UPDRS. *Conclusion:* Short-term sensorimotor training in the short term achieved significant improvement in variables of balance, ambulation and quality of life.

**Keywords:** Parkinson Disease, Postural Balance, Training or Circuit.

<sup>1</sup>Universidad de Los Lagos, Departamento de Salud, Kinesiolog3a, Puerto Montt, Chile. E-mail: nicole.fritz@ulagos.cl.

<sup>2</sup>Universidad Austral de Chile, Facultad de Medicina, Kinesiolog3a, Valdivia.

## Introducción

La Enfermedad de Parkinson (EP) es una afección degenerativa de las vías dopaminérgicas que, debido a lesiones multifocales, disminuyen el contenido de dopamina afectando al núcleo estriado y produciendo un control deficiente de los movimientos y los síntomas clínicos: rigidez, bradicinesia (lentificación de movimientos), temblor en reposo, inestabilidad postural y alteraciones en la marcha (Hernández-Montiel, 2006). A nivel mundial es la segunda enfermedad neurodegenerativa y la primera en disfunciones del movimiento, donde aproximadamente, 1 a 2% de la población mayor de 65 años sufre esta enfermedad, cifra que se eleva a 3 a 5% en aquellos mayores de 85 años; razón por la cual se pronostica en la población chilena un aumento progresivo de EP por el aumento de la sobrevivencia (Chaná, Jiménez, Díaz & Juri, 2013). Al ser una enfermedad neurodegenerativa, los síntomas se pueden atenuar inicialmente con drogas dopaminérgicas (Levodopa o agonistas dopaminérgicos), sin embargo, a medida que avanza la enfermedad, los trastornos de la marcha y el equilibrio continúan progresando, requiriendo terapia para poder mantener su independencia funcional, interactuar con el entorno y mejorar su calidad de vida.

En Chile es la enfermedad N° 62 del plan de Acceso Universal de Garantías Explícitas (AUGE), donde las personas pueden optar a diagnóstico y tratamiento farmacológico, pero no asegura que todos tengan acceso a un tratamiento kinésico estructurado y constante que intervenga las consecuencias físicas y funcionales (Ministerio de Salud, 2010). Debido a esta brecha en el acceso a atención, el presente estudio propone un plan de intervención basado en el entrenamiento sensoriomotor; el cual se fundamenta en la restauración de la función del sistema nervioso, a través del re-aprendizaje motor, en lugar de enfatizar el tratamiento en componentes estructurales aislados (Page, 2006).

Tal como indica Page (2006), el entrenamiento sensoriomotor inicia por la adquisición del control voluntario del movimiento, el cual requiere regulación cortical y

retroalimentación constante; a medida que el paciente aprende el nuevo patrón de movimiento, este se asimila en la región sub-cortical del cerebro, volviéndose más automático, menos consciente y más rápido. Para lograr esto, se aumenta la entrada propioceptiva de pies, articulación sacroilíaca y columna cervical, con el fin de estimular vías subcorticales y facilitar el movimiento coordinado automático. Operacionalmente, este entrenamiento consta de 3 fases, progresando desde una fase estática, centrada en estabilizar la pelvis, a una dinámica que genera movimiento hacia las extremidades, para finalizar en una fase funcional.

Debido a las potencialidades de este entrenamiento para trabajar el reaprendizaje motor y concientizar el movimiento, el objetivo de este estudio es evaluar su efectividad para mejorar el balance, deambulación y calidad de vida en personas con Parkinson de la ciudad de Valdivia. Tras 18 sesiones de intervención (6 semanas), se espera lograr una mejora significativa en el balance, deambulación y calidad de vida posterior al programa de entrenamiento.

## Materiales y métodos

### Tipo de estudio

El presente estudio es un diseño cuasi-experimental, con medida pre-post tratamiento, donde la muestra ha sido elegida por conveniencia.

### Población de estudio

Para la selección de los sujetos se realizó un llamado en medios de prensa locales y redes sociales para toda la comunidad Valdiviana, entre los que se encontraban miembros de la Agrupación de Parkinson de Valdivia. Se consideraron los siguientes criterios de inclusión: diagnóstico de Parkinson, domicilio en Valdivia, con tratamiento farmacológico, controles médicos regulares y marcha independiente (incluye ayudas técnicas bastón y andador). Fueron excluidos menores de 40

años, postrados, con demencia senil (Minimental  $\leq 13$ ), en silla de ruedas o con otros tratamientos físicos.

El presente estudio fue aprobado por el comité de ética del Servicio de Salud de Valdivia y los participantes que accedieron a participar firmaron un consentimiento informado.

### Variables de estudio

Las variables descriptivas de estudio fueron edad, género y características del participante (años de diagnóstico, red de apoyo y comorbilidades). Las variables de balance y deambulación que fueron analizadas pre-pos-intervención fueron:

**Sharpened Romberg.** Debido a que solo 3 participantes de los 8 que conformaron la muestra podían realizar el test según protocolo, se decidió adaptar la evaluación y realizar sólo la parte cualitativa de la prueba. El evaluador solicitó al participante mantener el bípedo, semi-tándem y tándem por un máximo de 10 segundos con ojos abiertos, a la vez que observaba la calidad del movimiento y compensaciones (Gras, Ganley, Bosch, Mayer & Pohl, 2017).

**Timed Up and Go.** Evalúa el equilibrio dinámico, para ello el evaluador ubicó al sujeto en sedente, con la silla apoyada en la pared; cuando se indicó el participante se colocó de pie y caminó 3 metros hacia un cono, regresando a la silla lo más rápido posible. Se registró el tiempo en segundos de la prueba (Podsiadlo & Richardson, 1991).

**Gait Speed.** Evalúa la velocidad de marcha, para ello el participante se ubicó en bípedo junto a una marca en el suelo. El evaluador solicitó al sujeto que camine derecho, lo más rápido posible, una distancia de 6 metros (Peel, Kuys & Klein, 2013).

**UPDRS.** Evalúa la calidad de vida en 4 ítems (estado mental, actividades de la vida diaria, exploración de aspectos motores y complicaciones

de tratamiento). Esta escala fue administrada por una de las investigadoras al participante y su cuidador y/o familiar, si es que lo requería (Martinez-Martin & Forjaz, 2006).

Cabe destacar que todas las evaluaciones fueron realizadas por estudiantes de último año de kinesiología capacitadas en la evaluación previamente con una modalidad de evaluador único por prueba, realizándose todo el mismo día dentro de la jornada de la tarde.

### Plan de intervención







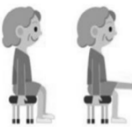


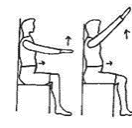


Los sujetos asistieron al Edificio de Ciencias del Movimiento Humano y la Ocupación de la Universidad Austral de Chile, donde se aplicó un plan de ejercicios de 18 sesiones basado en el entrenamiento sensoriomotor, con una frecuencia de 3 veces por semana durante 6 semanas, con una duración de 45 minutos aproximadamente, en los que se consideró un calentamiento y vuelta a la calma de 5 minutos cada uno. Estos consistieron en realizar marcha estática con movimientos articulares activos y elongación estática de los principales grupos musculares siguiendo las recomendaciones de la “American College of Sports Medicine” (Chodzko-Zajko, Proctor, Fiatarone Singh, Minson, Nigg, Salem, et al., 2009). Además, antes de iniciar la sesión, se mantenía a los participantes 10-15 minutos sentados, para que todos iniciaran en estado basal y se monitorizaba de manera constante durante el entrenamiento cuál era su sensación de cansancio, dolor y/o presencia de algún otro síntoma.

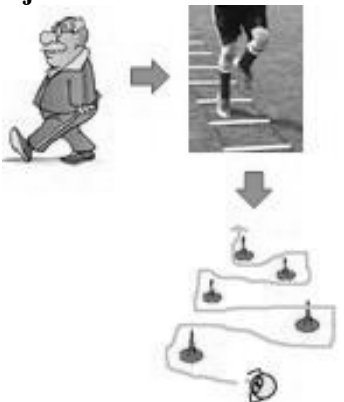
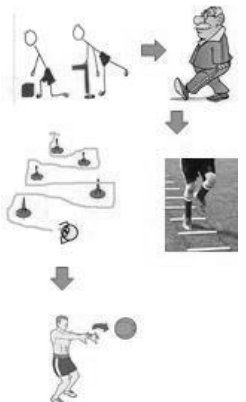
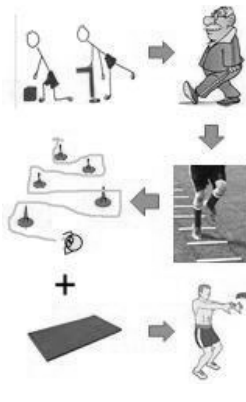
El plan de intervención fue diseñado siguiendo las 3 fases progresivas del entrenamiento sensoriomotor: estática, dinámica y funcional. Todos los participantes iniciaron en la fase estática, centrado en el balance y CORE (zona donde se ubica el centro de gravedad corporal; compuesto por musculatura abdominal, erectores espinales, cuadrado lumbar y suelo pélvico) teniendo 2 ejercicios y 2 progresiones; según fueron alcanzando el nivel máximo tolerable y cumplieron

con los criterios de progresión para la fase iniciaron la fase dinámica con ejercicios de fuerza para extremidad superior e inferior, implicando la movilización del segmento completo, también con 2 ejercicios y 2 progresiones cada uno. Finalmente, en la fase funcional recorrieron un circuito que involucraba desplazamientos, coordinación y balance. Las sesiones fueron guiadas por una de las investigadoras, para que cada 2 participantes se

encontrara un ayudante, el cual se encargaban de la correcta realización de los ejercicios y brindar seguridad. Se consideró como nivel máximo tolerable cuando el sujeto presentaba fatiga valorada en una escala de 0 al 10 (0=sin fatiga; 10=no poder continuar), sensación de ardor, compensaciones o alcanzaron el tiempo prescrito para cada ejercicio. El detalle de cada fase se puede ver en la tabla 1.

**Tabla 1:** Plan de entrenamiento sensoriomotor

FASE ESTÁTICA			
EJERCICIO BASE	PROGRESIÓN 1	PROGRESIÓN 2	CRITERIO DE PROGRESION
<p><b>Ejercicio 1.</b></p>  <p>Bípodo, manos en caderas y ojos abiertos.</p>	<p>Semi-tándem. <i>Agrega:</i></p> <p>a) <b>cambio de base soporte:</b> colchoneta </p> <p>b) <b>Movimiento simétrico:</b> círculos con los brazos.</p> <p>c) <b>Desafío cognitivo:</b> nombrar colores.</p> <p>d) <b>Movimiento asimétrico y desafío cognitivo:</b> círculos asimétricos con los brazos y contar de 2 en 2.</p>	<p>Tándem. <i>Agrega:</i></p> <p>a) <b>cambio de base soporte:</b> colchoneta </p> <p>b) <b>Movimiento simétrico:</b> realizar círculos con los brazos</p> <p>c) <b>Desafío cognitivo:</b> nombrar colores.</p> <p>d) <b>Movimiento asimétrico y desafío cognitivo:</b> círculos asimétricos con los brazos y contar de 2 en 2.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 30 s de mantención por extremidad</li> <li>• Realizar 3 series</li> <li>• Dificultad de la tarea 1/10.</li> <li>• Sin compensaciones asociadas</li> </ul>
<p><b>Ejercicio 2.</b></p>  <p>Mantener puente pélvico con apoyo bipodal</p>	 <p>Cuatro apoyos extendiendo brazo y pierna alternado una a la vez.</p>	 <p>Cuatro apoyos, extiende brazo y pierna contraria al mismo tiempo, alternado.</p>	
FASE DINÁMICA			
EJERCICIO BASE	PROGRESIÓN 1	PROGRESIÓN 2	CRITERIO DE PROGRESION
<p><b>Ejercicio 1.</b></p>  <p>Sedente con triple flexión de MMII, extender piernas de manera alternada.</p>	 <p>Con banda elástica en sedente con triple flexión de MMII, extender piernas de manera alternada.</p>	<p>Bípodo con banda elástica realizar abducción-aducción </p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 15 a 20 rep. por extremidad</li> <li>• Realizar 3 series</li> <li>• Dificultad de la tarea 1/10.</li> <li>• Sin compensaciones asociadas</li> </ul>
<p><b>Ejercicio 2.</b></p>  <p>Sedente con triple flexión de MMII, elevar brazos de manera alternada.</p>	 <p>Sedente con triple flexión de MMII, con banda elastica elevar brazos de manera alternada.</p>	<p>Con banda elástica en bípodo elevar brazos. </p>	

FASE FUNCIONAL			
EJERCICIO BASE	PROGRESIÓN 1	PROGRESIÓN 2	CRITERIO DE PROGRESION
<p><b>Ejercicio 1.</b></p>  <p>Circuito funcional de realizar marcha, esquivar conos y coordinación en escalera de suelo.</p>	 <p>Levantar un balón del suelo y llevarlo por el circuito de marcha, esquivar conos, coordinación en escaleras y lanzar balón al finalizar.</p>	 <p>Al circuito anterior añadirle una base inestable (colchoneta) al momento de esquivar conos.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Realizar 3 series</li> <li>• Dificultad de la tarea 1/10.</li> <li>• Sin compensaciones asociadas</li> </ul>

**Fuente:** Elaboración propia

### **Análisis estadístico**

Los datos obtenidos, previos y posteriores a la intervención fueron tabulados en el programa Microsoft Excel. Para el resumen de los datos individuales y grupales se utilizaron medidas de tendencia central como la media aritmética, de dispersión como la desviación estándar, valores mínimo-máximos y porcentajes de cambios, los cuáles se muestran en tablas y gráficos.

Para analizar los cambios transcurridos las 18 sesiones de intervención se evaluaron las pruebas TUG, GS y UPDRS se comprobó normalidad de las variables de estudio con la prueba de ShapiroWilk, luego se aplicó la prueba T-student para muestras relacionadas en las variables de UPDRS y TUG; además su homólogo no paramétrico Wilcoxon para el Test GS.

Se consideró como prueba de un hallazgo estadísticamente significativo un  $p \leq 0,05$ . Dicho análisis estadístico se realizó con el programa SPSS versión 18. Para la variable Sharpened Romberg, se describieron los cambios cualitativos de la prueba.

Por último, con la finalidad de saber si la intervención tuvo relevancia clínica, se compararon los resultados obtenidos post-intervención con el valor del Mínimo Cambio Detectable (MDC) publicados en la literatura para personas con EP por Steffen & Megan (2008), para las variables UPDRS, TUG y GS.

### **Resultados**

De los 71 sujetos contactados, 27 fueron elegibles para participar y de los cuales 9 accedieron a participar en el estudio; 1 de los participantes decidió retirarse después de las evaluaciones iniciales, quedando una muestra 8 personas equivalentes en género, es decir, 4 de sexo femenino y 4 masculino. La edad media de la población fue de  $70,6 \pm 11,62$  años, donde la menor edad era 57 y el mayor 91.

En cuanto a los años de diagnóstico de la EP, presentaron una media de 8,5 años, donde 3 de los participantes tenían un diagnóstico  $\leq 3$  años y los demás una media de 12,4 años; cabe destacar que el temblor o rigidez era independiente de los

años de diagnóstico, existiendo en nuestra muestra 4 con mayor presencia de temblor, 3 con mayor rigidez y 1 con ambas.

En relación con patologías asociadas, no existe un patrón común sobre las comorbilidades que presenta la población de muestra, sólo el hipotiroidismo se repite en 2 de ellos, dentro de otras patologías se declara artrosis de rodilla, diabetes mellitus, glaucoma e hipertensión.

Todos los participantes refirieron tener una buena red de apoyo, e incluso asistieron a las sesiones acompañadas de su cuidador o algún familiar; además realizaban controles médicos regulares en su centro asistencial y mantenían el tratamiento farmacológico según lo indicado por su médico.

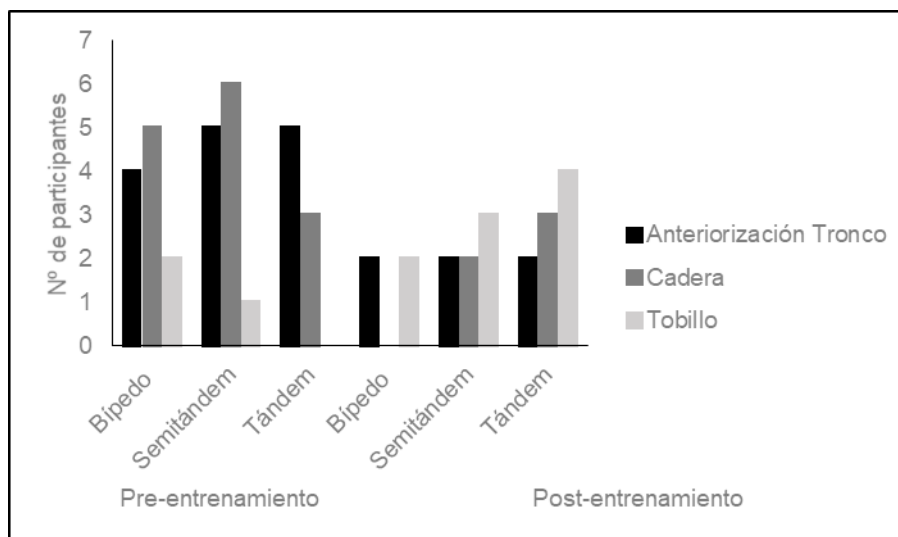
El total de los sujetos asistieron al  $\geq 80\%$  de las sesiones, no hubo cambios en la dosis de fármaco durante este periodo ni ocurrieron eventos adversos producto de la intervención.

## Sharpened Romberg

En base al análisis observacional previo al entrenamiento, 7 participantes lograban realizar bípedo y semi-tándem de manera independiente, la estrategia más utilizada fue oscilaciones de cadera con una prevalencia de 5 personas en bípedo y 6 en semi-tándem. Solo 4 personas lograron hacer tándem, con prevalencia en la estrategia de anteriorización de tronco; además uno de los participantes no pudo realizar las posiciones de manera independiente, ya que requería apoyo externo.

Posterior al entrenamiento todos los participantes lograron realizar bípedo, semi-tándem y tándem, 2 de los participantes utilizaron anteriorización de tronco en todas las posiciones ya que poseían hipercifosis; la estrategia más utilizada por los participantes fue oscilaciones de tobillo en todas las posiciones. Todos los pacientes post-entrenamiento refirieron mayor seguridad al momento de la evaluación (Figura 1).

**Figura 1.** Sharpened Romberg (SR) pre-post intervención según estrategia utilizada

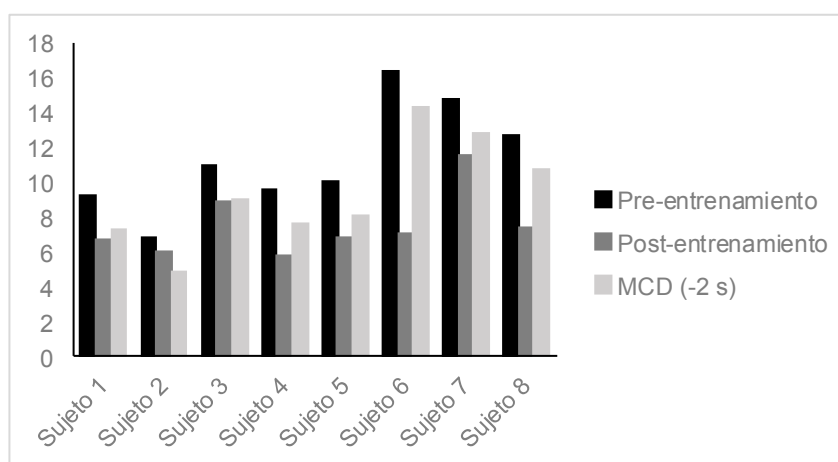


Fuente: Elaboración propia

## Test Timed Up and Go

Se obtuvo un  $p \leq 0,01$ , el tiempo promedio de reducción fue de 3,81 segundos, con un

porcentaje de cambio del 33,9%, donde el tiempo mínimo fue 5,67 y el máximo 11,5 segundos. 7 de los 8 participantes superaron el MCD de -2 segundos (Figura 2A).

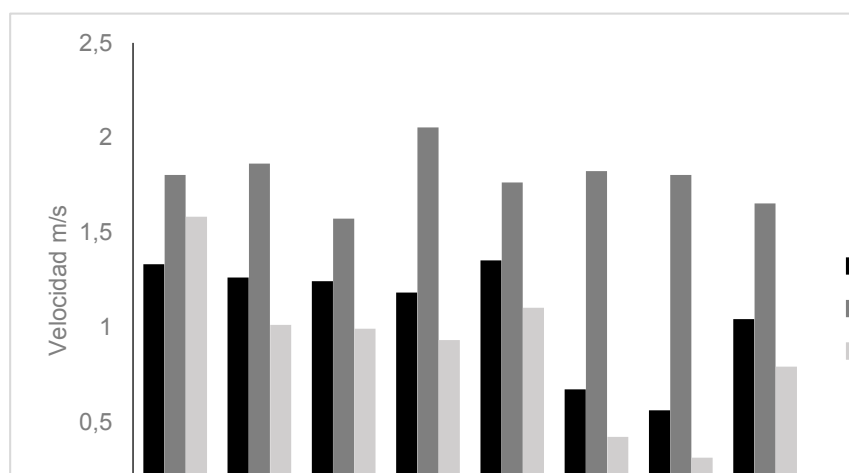
**Figura 2A.** *Timed Up and Go (TUG) pre y post intervención y MCD esperable de 2 s*

Fuente: Elaboración propia

### Test Gait Speed

Con un  $p \leq 0,01$ , post-entrenamiento los participantes obtuvieron una media de 1,72 m/s,

donde la velocidad mínima fue 1,56 m/s y la máxima 2,04 m/s; el porcentaje promedio de cambio fue de 84,6%. Todos los participantes superaron el MCD de 0,25 m/s (Figura 2B).

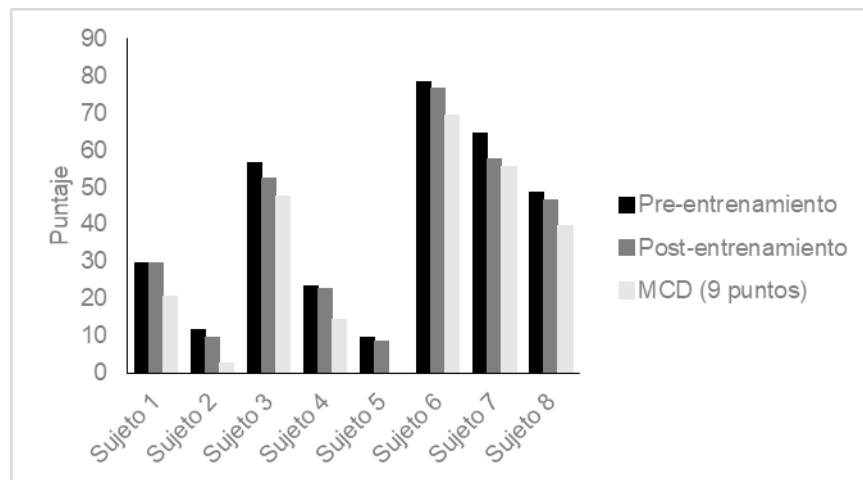
**Figura 2B.** *GaitSpeed (GS) pre y post intervención y MCD esperable de 0,25 m/s.*

Fuente: Elaboración propia

### UPDRS

Se obtuvo un  $p \leq 0,05$ , el puntaje promedio inicial fue de 39,7 puntos, con un máximo de 78 y un mínimo de 9 puntos. Post-entrenamiento se produjo una reducción de 2 puntos en promedio, con un máximo de 76 y un mínimo de 8 puntos,

siendo las subescalas de mayor cambio las de actividades de la vida diaria en 0,8 y exploración de aspectos motores en 1,4 puntos. Ningún participante superó el MDC de 9 puntos en la escala total y/o 2-4 en actividades de la vida diaria y 7-8 en subescala motora (Figura 2C).

**Figura 2C.** Escala UPDRS pre-post intervención y MCD esperable de 9 puntos

Fuente: Elaboración propia

## Discusión

El principal hallazgo de nuestra investigación es que a pesar de que el entrenamiento fue acorto plazo, obtuvo mejoras clínicas y significativas comparables con los estudios a largo plazo en esta población. Esto es un efecto muy positivo debido, a que, al ser la EP neurodegenerativa, la mantención o mejora de la condición física de manera aguda es relevante para el pronóstico funcional del paciente.

Con relación a esto podemos decir que un entrenamiento de 6 semanas (18 sesiones) es el tiempo mínimo para lograr mejoras en las variables evaluadas y mostrar cambios significativos y clínicos en los participantes. Esto ha sido reportado en la literatura previamente, en un ensayo clínico realizado con el juego de Wii Fit Balance Board, planteando un entrenamiento de 8 semanas, 3 veces por semana con sesiones de 30 minutos, logrando cambios significativos en el balance y deambulación (Mhatre, Vilares, Stibb, Albert, Pickering, Marciniak et al., 2013).

Cabe destacar que estudios previos en personas con EP han evaluado los efectos de la terapia física frente al ejercicio genérico. El estudio de Dipasquale, Meroni, Sasanelli, Messineo,

Piscitelli, Perin et al. (2017) realizó un ensayo controlado aleatorizado en el año 2016, durante 32 sesiones en 40 personas con EP, donde se comprobó que la terapia física logró mejores resultados en la independencia funcional, equilibrio y marcha por sobre el ejercicio genérico el cual trabajaba extremidades columna, equilibrio y respiración. Esto demuestra que la terapia física, independiente del tipo de ejercicio, logra mayores ganancias, lo cual explica las mejoras significativas a corto plazo de nuestro estudio para las variables de balance y deambulación.

Uno de los hallazgos de la investigación fue el cambio de estrategia en el balance estático posterior al plan de entrenamiento; con respecto a esto, el estudio de Rossi-Izquierdo, Soto-Varela, Santos-Pérez, Sesar-Ignacio & Labella-Caballero (2009), mediante posturografía computarizada en personas con EP para evaluar la efectividad de un entrenamiento vestibular, registró el movimiento del centro de gravedad (CG) y, entre los parámetros analizados, se encontraba la estrategia de equilibrio.

En esta investigación, dentro de sus mejoras, se consideró que los participantes aprendieran a utilizar la estrategia de tobillo para mantener el CG dentro de la base de apoyo, ya que



esto implica mayor control, representa un aprendizaje motor y permite evitar caídas. Si esta investigación la extrapolamos a la evaluación de la prueba Sharpened Romberg aplicado en el estudio, podemos decir que la mayoría de los participantes post entrenamiento lograron modificar su estrategia de balance, cambiando de cadera a tobillo, lo que implica un aprendizaje motor y mayor control del centro de gravedad en las diferentes posturas; además los participantes refirieron mayor seguridad y estabilidad al ser evaluados post entrenamiento.

En cuanto al balance dinámico, el estudio de Dipasquale et al. (2017) logró una reducción del TUG en 3 segundos con terapia física; 13 al compararlo con el entrenamiento sensoriomotor de este estudio, el TUG redujo en 3,8 segundos solo en 18 sesiones, indicando mayor efectividad. Cabe destacar que los participantes de la investigación de Dipasquale et al. (2017) fueron pacientes con Hoehn Yahr estadio II de EP, lo que significa que tiene afección en ambos hemisferios, pero un equilibrio normal, a diferencia de los participantes en el presente estudio que tenían alteración del equilibrio y cierto grado de dependencia, por lo tanto, al estar más afectados y sin terapias previas puede que logran mayores cambios en poco tiempo.

Los investigadores Tollár, Nagy, Kovács & Hortobágyi (2018) realizaron un estudio a 17 personas con EP, durante 15 sesiones de 60 minutos en 3 semanas, basado en un programa de entrenamiento sensoriomotor y de agilidad visomotora de alta intensidad y frecuencia, en el cual se utilizaron plataformas Xbox, en este estudio en el TUG se logró un porcentaje de cambio de 39%, 15 superando por un 7% al de nuestro entrenamiento; asimismo, Zettergren, Franca, Antunes & Lavallee (2011) realizaron un estudio cuasi-experimental donde se medían cambios pre y post-entrenamiento en el balance, marcha, movilidad y depresión en personas con EP idiopático utilizando plataformas Wii Fit, 60 minutos durante 8 semanas, logrando un cambio de 42% para el GSy 32% para TUG; si esto es comparado con el entrenamiento sensoriomotor realizado en este estudio, podemos decir que el

cambio para el GS fue mucho mayor, logrando un 84%, a diferencia del TUG que obtuvo 2% más de mejora con las plataformas Wii Fit. Esto lo podemos asociar a que las plataformas Wii Fit y Xbox, a diferencia de un entrenamiento tradicional, son capaces de entregar una retroalimentación visual, permitiendo a la persona observar y corregir su postura; en cambio el entrenamiento sensoriomotor, no tienen acceso a una retroalimentación visual más que su propia percepción corporal, sugiriendo desarrollar ejercicios que permitan entregar este estímulo para obtener mayores beneficios.

Con respecto a la UPDRS, en el estudio de Dipasquale et al. (2017), donde se comparaba la terapia física v/s el ejercicio genérico, refirieron una disminución de 4 puntos post intervención para los participantes con terapia física, 13 a diferencia de este estudio que solo modificó 2,4 puntos.

Si analizamos estos datos, los puntajes se deben a que el estudio de Dipasquale et al. (2017), tenía casi el doble de sesiones y la terapia física buscaba mejorar la independencia funcional, a diferencia del entrenamiento sensoriomotor que estaba orientado al balance y marcha; cabe destacar que tanto el estudio de Dipasquale et al. (2017), como en esta investigación, no lograron alcanzar el MCD para la UPDRS según media aritmética, que es de una reducción en 9 puntos. Podemos suponer que fue por la población más pequeña de ambos estudios y que las mayores reducciones de la escala se logran en periodos más prolongados de intervención.

Cabe destacar que dentro de la última guía clínica auge de la EP del Ministerio de Salud de Chile (MINSAL) del 2016, existen diversas sugerencias para el tratamiento no farmacológico, dentro de las cuales se encuentra la terapia física (MINSAL, 2016). Según se indica en la guía clínica del MINSAL 2010 para la EP, todos deben recibir 24 sesiones de terapia física anual (MINSAL, 2010). Esta información fue consultada a los participantes previo al entrenamiento, donde mencionaron que pocos tienen acceso a terapias

físicas dentro de sus centros de salud y quienes logran recibirla, declararon que es poco personalizada por la falta de profesionales; esto sugiere que se necesitan mayores centros de salud que incorporen la terapia física como parte fundamental del tratamiento de las personas con EP, con el fin de mejorar su calidad de vida, mantener su independencia funcional, entregar una red de apoyo y sobretodo hacerlos sentir partícipes e integrados a la sociedad.

Dentro de las limitaciones del estudio se encuentran: cantidad de participantes, ya que no se contaban con los recursos económicos ni físicos para su traslado, razón por la cual la muestra se redujo a las personas que podían llegar de manera independiente, aun así, el 29,6% de la población elegible participó del entrenamiento.

La escala UPDRS fue muy general en esta investigación, siendo más apropiada la escala MDS-UPDRS que es una nueva versión de la UPDRS, patrocinada por la Sociedad de Trastornos del Movimiento (Movement Disorders Society, MDS), evaluando solo aspectos motores (Rodríguez-Violante & Cervantes-Arriagada, 2014); esta escala no fue utilizada porque la UPDRS estaba validada para el MCD. Otra de las

limitaciones en este estudio es que no hay investigaciones sobre la prevalencia de la EP en Valdivia, por lo que no se sabe cuál es el porcentaje que representa nuestro universo en la ciudad.

Es importante destacar que esta investigación aporta un protocolo de entrenamiento detallado y accesible, lo cual permite entender que fue lo que se hizo en las sesiones, comprender las bases del entrenamiento sensoriomotor y replicar el estudio.

## Conclusión

El entrenamiento sensoriomotor, tiene mejoras significativas y clínicas en el balance, deambulaci3n y calidad de vida, siendo prometed3r como una herramienta de rehabilitaci3n en la EP.

Se sugiere que las futuras investigaciones incluyan las variables mencionadas en periodos de tiempo m3s prolongados a 6 semanas y que realicen un seguimiento para determinar cu3nto tiempo permanecen estos beneficios, as3 como tambi3n otro plan de trabajo basado en el entrenamiento sensoriomotor.

## Referencias Bibliogr3ficas

- Chan3, P., Jim3nez, M., Diaz, V. & Juri, C. (2013). Mortalidad por enfermedad de Parkinson en Chile. *Revista M3dica Chile*, 141(3), 327-331.
- Chile. Ministerio de Salud. (2010). *Gu3a Cl3nica ENFERMEDAD DE PARKINSON*. Santiago:Minsal.
- Chile. Ministerio de Salud. (2016). *Gu3a Cl3nica AUGE Enfermedad de Parkinson, Tratamiento no Farmacol3gico de Rehabilitaci3n*. Santiago: Minsal.
- Chodzko-Zajko, W., Proctor, D., Fiatarone Singh, M., Minson, C., Nigg, C., Salem, G., et al. (2009). American College of Sports Medicine position stand. Exercise and physical activity for older adults. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 41(7), 1510-1530.
- Dipasquale, S., Meroni, R., Sasanelli, F., Messineo, I., Piscitelli, D., Perin C. et al. (2017). Physical Therapy Versus a General Exercise Programme in Patients with Hoehn Yahr Stage II Parkinson's Disease: A Randomized Controlled Trial. *Journal of Parkinson's Disease*, 7(1), 203-210.
- Gras, L., Ganley, K., Bosch, P., Mayer, J. & Pohl, P. (2017). Convergent Validity of the

- Sharpened Romberg. *Physical & Occupational Therapy In Geriatrics*, 35(2), 99–108.
- Hernández-Montiel, L. (2006). Aspectos moleculares y prospectos de terapias en la enfermedad de Parkinson. *Bioquímica*, 31(4),146-158.
- Mhatre, P., Vilares, I., Stibb, S., Albert, M, Pickering, L, Marciniak, C., et al. (2013). Wii Fit Balance Board Playing Improves Balance and Gait in Parkinson Disease. *PM&R*, 5(9),769-777.
- Martinez-Martin, P. & Forjaz, M. (2006). Metric attributes of the unified Parkinson's disease rating scale 3.0 battery: Part I, feasibility, scaling assumptions, reliability, and precision. *Movement Disorders*, 21(8), 1182-1188.
- Page, P. (2006). Sensorimotor training: A “global” approach for balance training. *Journal of Bodywork & Movement Therapies*, 10(1), 77-84.
- Peel, N., Kuys, S., Klein K. (2013). Gait Speed as a Measure in Geriatric Assessment in Clinical Settings: A Systematic Review. *The journals of gerontology. Series A, Biological sciences and medical sciences*, 68 (1), 39–46
- Podsiadlo, D. & Richardson, S. (1991). The Timed “Up & Go”: A Test of Basic Functional Mobility for Frail Elderly Persons. *Journal of the American Geriatrics Society*, 39(2), 142-8.
- Rodríguez-Violante M. & Cervantes-Arriaga A. (2014). La escala unificada de la enfermedad de Parkinson modificada por la Sociedad de Trastornos del Movimiento (MDS17 UPDRS): aplicación clínica e investigación. *Archivos de Neurociencias (Mex)*, 19(3), 157-163.
- Rossi-Izquierdo M, Soto-Varela A, Santos-Pérez S, Sesar-Ignacio A. & Labella-Caballero T. (2009). Vestibular rehabilitation with computerised dynamic posturography in patients with Parkinson's disease: improving balance impairment. *Disability and Rehabilitation*, 31(23), 1907-1916.
- Steffen, T. & Megan, S. (2008). Test-Retest Reliability and Minimal Detectable Change on Balance and Ambulation Tests, the 36-Item Short-Form Health Survey, and the Unified Parkinson Disease Rating Scale in People with Parkinsonism. *Physical Therapy*, 88(6),733–46.
- 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.
- Zettergren K, Franca J, Antunes M. & Lavallee C. (2011). The effects of Nintendo Wii Fit training on gait speed, balance, functional mobility and depression in one person with Parkinson's disease. *MHSJ*, 9(2), 18-24.

Fecha de recepción: 10 de mayo 2019  
 Fecha de aceptación: 05 de junio de 2019