



UNIVERSITAS
Miguel Hernández

Grado en Ciencias de la Actividad Física y del Deporte

Trabajo de fin de grado

Curso académico 2020-2021

Modalidad: Revisión Bibliográfica y propuesta de intervención

Título: BENEFICIOS DEL EJERCICIO FÍSICO EN PERSONAS MAYORES CON ENFERMEDAD DE PARKINSON

Autor: Sergi Planelles Galvañ.

Tutora: María Antonia Parra Rizo.

INDICE

0. RESUMEN	3
1. CONTEXTUALIZACIÓN.....	3-7
2. METODOLOGÍA.....	8-9
3. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA ,(DESARROLLO).....	10-13
4. DISCUSIÓN	14-15
5. PROPUESTA DE INTERVENCIÓN	16
6. BIBLIOGRAFÍA.....	17-19

1. FIGURA 1.....	3
2. FIGURA 2.....	5
3. FIGURA 3.....	9
4. TABLA 1.....	8
5. TABLA 2.....	8



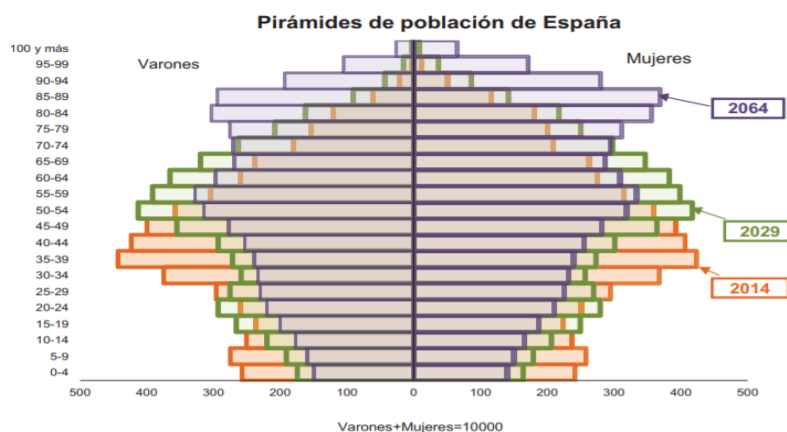
0. RESUMEN

Abstract: La enfermedad de Parkinson como trastorno neurodegenerativo afecta al sistema nervioso y a la pérdida de la sustancia negra en mesencéfalo, ocasionando un deterioro de la dopamina, limitando los movimientos motores y no motores. En la actualidad, intervenciones desde la farmacología como neurocirugía están limitadas, y el ejercicio físico se presenta como una alternativa totalmente válida. **Objetivo:** El objetivo de esta revisión bibliográfica fue encontrar evidencia científica sobre los beneficios que produce el ejercicio de fuerza, resistencia, Tai chi, en personas con la enfermedad de Parkinson y como este afecta a la progresión de la enfermedad. **Método:** Para esta revisión bibliográfica se realizó una búsqueda de publicaciones científicas en las diferentes bases de datos como “PubMed”, “Google scholar”, “Scopus” y “Sience Direct” con las palabras clave ELDERLY,” PARKINSON”,” RESISTANCE”, “STRENGHT”, “TAI CHI”Y “EXERCICE” y “ PHYSICAL ACTIVITY en el rango de 2009 a 2021. **Resultados.** Se encontraron 20 artículos científicos y en 17 de ellos demuestran que las personas de la 3ª edad con enfermedad de Párkinson que son sometidos a programas de ejercicio físico tienen una mejora en la sintomatología de la enfermedad como en la frenada del avance de la misma. **Conclusiones:** La evidencia científica de las investigaciones revisadas nos indica y refutan de forma fehaciente los efectos del ejercicio físico en personas con un diagnóstico de Parkinson. Al respecto el Tai Chi muestra que puede ser empleado dados el efecto positivo mostrado en los resultados de las publicaciones revisadas. **Palabras clave:** ELDERLY,” PARKINSON”,” RESISTANCE”, “STRENGHT”, “TAI CHI” Y “EXERCICE” y “PHYSICAL ACTIVITY”

1. CONTEXTUALIZACIÓN.

En España la tendencia del envejecimiento se está convirtiendo en un problema alarmante ya que según el Instituto Nacional de Estadística (INE 2014) el porcentaje de población mayor de 65 años, que actualmente se sitúa en el 18,2% pasaría a ser el 24,9% en 2029 y del 38,7% en 2064. En la [Figura 1](#) podemos observar la tendencia del envejecimiento en la población española hasta el año 2069.

Figura 1. Pirámides de población de España. Fuente: Pirámides de población de España



Instituto Nacional de Estadística 2014

Se ha demostrado que envejecer supone un problema ya que a medida que nos hacemos mayores el organismo está expuesto e incrementa el riesgo de ir padeciendo enfermedades

crónicas que afectan a nuestra salud y calidad de vida, destacando sobretodo las enfermedades neurodegenerativas, es decir aquellas que afectan al sistema nervioso y que a su vez afectan a varias actividades que el cuerpo realiza, como el equilibrio, movimiento, hablar, respirar y funciones del corazón. Muchas de estas enfermedades son genéticas. Las causas pueden ser alcoholismo, un tumor o un ataque cerebro vascular (ACV). Otras causas incluyen toxinas, químicos y virus. Otras veces, las causas se desconocen. En esta línea, es un aspecto relevante que esta investigación se encuentra enmarcada en un Objetivo de Desarrollo Sostenible (ODS) de Salud, bienestar y salud pública con el objetivo de garantizar una vida sana y promover el bienestar a todas las edades, por parte de la Agenda 2030 de las Naciones Unidas.

En este trabajo profundizamos en una enfermedad neurodegenerativa como es la enfermedad del Parkinson, se le conoce por enfermedad de Parkinson por el doctor que la describió por primera vez en 1817, James Parkinson.

Esta patología es la segunda enfermedad neurodegenerativa más común después de la enfermedad del Alzheimer. Se estima que 6,1 millones de personas tenían esta enfermedad en el año 2016 y que la prevalencia está en incremento. Este aumento puede explicarse por diversos factores, incluyendo el envejecimiento de la población, la exposición a factores de riesgo ambientales (como ciertos tóxicos y la disminución a escala global del tabaquismo) y mejoras en el diagnóstico y reporte de casos de la enfermedad, además de aumento de la supervivencia de los pacientes debido a la disponibilidad de tratamientos efectivos.

La enfermedad de Parkinson es poco común entre las personas menores de 50 años y su prevalencia aumenta con la edad, alcanzando su punto máximo entre las edades de 85 y 89 años. La enfermedad de Parkinson es más común en hombres (proporción 1,4: 1,0 hombre: mujer). Por lo tanto esta enfermedad suele afectar más a los octogenarios pero a partir de los 60 años es un punto donde la enfermedad ya empieza a manifestarse hasta llegar a ese punto álgido de los 85 años de media.

La enfermedad del Parkinson se está convirtiendo en una grave pandemia la cual nadie se ha dado cuenta y es que en estudios recientes como el de (Ray Dorsey, Sherer, Okun, Bloem 2018) analizan la prevalencia de esta enfermedad y se ve como en el año 2040 el Parkinson será la enfermedad grave más común ya que de 6 millones de enfermos se estima que dentro de 20 años supere los 12 millones de casos.

En España, la prevalencia y la incidencia del Parkinson se ha incrementado considerablemente en las últimas décadas, fundamentalmente por el aumento de la esperanza de vida, los avances diagnósticos y terapéuticos y a una mayor sensibilización respecto a esta enfermedad, ya que es cada vez más conocido que es una enfermedad frecuente, tratable y que requiere de un diagnóstico lo más temprano posible. Por esa razón la Sociedad Española de Neurociencia (SEN) estima que el número de afectados se duplicará en 20 años y se triplicará en 2050.

La Enfermedad del Parkinson es un trastorno neurodegenerativo que afecta al sistema nervioso de forma crónica y progresiva, algo muy característico de esta enfermedad es la pérdida de la sustancia negra, una estructura que se localiza en el mesencéfalo del encéfalo, y esto a su vez produce una pérdida de Dopamina en el organismo, sustancia que es muy importante ya que es la encargada de transmitir la información necesaria para poder ejecutar los movimientos con normalidad, cuando esta enfermedad se manifiesta empiezan a parecer síntomas característicos de esta, y se pueden clasificar en síntomas motores y no motores en función de lo que afecten y sus características.


Los síntomas motores han sido los más estudiados por los investigadores y ellos podemos destacar los más relevantes como son: Temblor, Bradicinesia(Lenificación de los movimientos,

especialmente de los voluntarios), rigidez muscular, inestabilidad postural y marcha congelada (breve ausencia episódica o significativa en la progresión hacia delante de los pies, comúnmente ocurre en estadios más avanzados de los pacientes con EP), patrones de marcha alterados y disfunción de la coordinación motora.

Los síntomas no motores van apareciendo según avanza la enfermedad y se manifiestan de manera diferente en cada sujeto, dentro de estos síntomas podemos encontrar: Disfunción cognitiva, trastornos afectivos, alucinaciones, somnolencia diurna, insomnio, disfagia, náuseas, estreñimiento, problemas en la visión, fatiga, son trastornos que afectan sobre todo a la calidad de vida de las personas y que en muchos casos pueden generar depresión y ansiedad.

Todos estos síntomas pueden agravarse y esto puede ocasionar problemas muy serios hasta llegar al punto de que los pacientes que sufren esta enfermedad pierdan la capacidad de realizar las actividades de la vida diaria y con lo que esto conlleva a una pérdida de su independencia obligándoles a estar al cuidado de otros y ser completamente dependientes con todas las consecuencias que esto conlleva.

La creciente evidencia sugiere que la enfermedad de Parkinson consta de subtipos heterogéneos. Los subtipos según el estudio de (Mellisa, Armstrong, Michel, Okun 2020) tienen implicaciones para el diagnóstico, el pronóstico y la respuesta esperada al tratamiento. En la [Figura 2](#) podemos observar una tabla donde resume los distintos subtipos que podemos encontrar.



Parkinson Disease Subtype and Estimated Frequency	Disease Presentation	Response of Motor Symptoms to Dopaminergic Medication	Disease Progression
Mild motor predominant 49%-53%	<ul style="list-style-type: none"> • Young at onset • Mild motor symptoms 	Good	Slow
Intermediate 35%-39%	<ul style="list-style-type: none"> • Intermediate age at onset • Moderate motor symptoms • Moderate nonmotor symptoms 	Moderate to good	Moderate
Diffuse malignant 9%-16%	<ul style="list-style-type: none"> • Variable age at onset • Rapid eye movement sleep behavior disorder • Mild cognitive impairment • Orthostatic hypotension • Severe motor symptoms • Early gait problems 	Resistant	Rapid

Figura 2. Subtipos de enfermedad de Parkinson. Fuente: Diagnosis and Treatment of Parkinson Disease A Review (Melissa et al., 2020).

Actualmente la enfermedad de Parkinson no tiene cura, pero sí se puede controlar de forma muy eficaz, el tratamiento de la enfermedad de Parkinson actual se dirige únicamente a mejorar los síntomas derivados de la pérdida y muerte neuronal. Como consecuencia de esto, los afectados de párkinson deben ingerir estos fármacos anti parkinsonianos de por vida, según la dosis y combinación de medicamentos que su

neurólogo considere más adecuado para su caso en particular. Los medicamentos se basan sobretodo en un compuesto llamado Levodopa(sustancia que se transforma en dopamina una vez llega al cerebro) y que ayuda a controlar los síntomas motores relacionados con la EP, como los problemas al caminar, temblores o movimientos. Estos medicamentos actúan aumentando los niveles de dopamina, ya que las personas con EP tienen unas concentraciones bajas de dopamina en el cerebro e incluso en casos más severos se puede realizar una cirugía para estimular eléctricamente el funcionamiento cerebral y se conoce como estimulación cerebral profunda.

Pero a día de hoy se está viendo que cada vez tienen más importancia los tratamientos no farmacológicos como es el ejercicio físico ya que está demostrando ser muy eficaz para el tratamiento de los síntomas motores de la enfermedad de Parkinson, principalmente el equilibrio y la postura. El tratamiento de la enfermedad de Parkinson además del tratamiento farmacológico debe ir siempre acompañado del no farmacológico.

Los estudios epidemiológicos han relacionado la práctica del ejercicio físico con la reducción de síntomas de depresión, ansiedad, y con la mejora del bienestar. Se observa también un menor riesgo en la aparición o gravedad de la enfermedad de Alzheimer, Parkinson, y síntomas de demencia (DHHS,2008). El ejercicio físico favorece aquellos aspectos relacionados con la plasticidad neuronal, entendida ésta como capacidad de adaptarse anatómica y funcionalmente a los cambios del ambiente que incluyen resolución de problemas, estimulación motora, cambios traumáticos o enfermedades (Mattson, 2012).

El ejercicio físico es una parte integral del tratamiento de la enfermedad del Parkinson porque se ha demostrado que la actividad física retarda el deterioro de las funciones motoras y prolonga la independencia funcional. (Fuzhong, et al. 2012)

El entrenamiento de fuerza cada vez cobra más importancia para el tratamiento de esta enfermedad ya que evita la sarcopenia y además mejora las funciones motoras de los pacientes con la EP, como se observa en el estudio de (Meng, Signorile, Balachandran, Potiaumpai2016). El entrenamiento de potencia es una estrategia efectiva para aumentar la potencia muscular de los grupos musculares, el funcionamiento físico, equilibrio, la fuerza y así obtener un correcto funcionamiento físico, mayor equilibrio, menor número de caídas y una mejor independencia funcional. En el estudio de (Vieira, et al. 2020) se observó que el entrenamiento de fuerza progresiva, reducía los síntomas de bradicinesia, aumentaba el rendimiento funcional en las actividades cotidianas como caminar, girarse, sentarse, levantarse y caminar y esto es muy relevante ya que mantener la autonomía y mejorar la capacidad funcional se ha considerado como uno de los objetivos más importantes en pacientes con la enfermedad de Parkinson.

El entrenamiento aeróbico se ha visto que ha obtenido múltiples beneficios en cuanto a la mejora del patrón de la marcha y a una mejora a nivel cerebral y cognitivo. En el estudio de (Tanaka, et al. 2009) se recogen varios beneficios del ejercicio aeróbico de diferentes estudios, los cuales apoyan que el entrenamiento aeróbico tiene impacto directo en la mejora de la función cognitiva ya que mejora el volumen cerebral, induce factores neurotróficos que benefician a las neuronas glutamatérgicas, lo que a su vez mejora el aprendizaje y la función neuronal, promueve la neuroplasticidad y mejora el funcionamiento cognitivo especialmente los procesos ejecutivos. En el estudio de (Alshkog,2017) se ve que el ejercicio aeróbico induce cambios favorables en la estructura y función cerebral y eso hace que aumenten los beneficios cognitivos además que al entrenar resistencia en una cinta rodante nos permite incidir en el patrón de marcha y postura corporal obteniendo beneficios en ambos ya que a la hora de caminar se incide mucho en una postura correcta y en una importante higiene corporal y eso a su vez tiene influencia en el patrón de marcha ya que nos permite mejorar la relación entre la longitud de zancada y la cadencia, ya que los pacientes con Parkinson tienden a acortar la

longitud de la zancada , este entrenamiento aeróbico permite incidir en eso obteniendo como resultado zancadas más amplias lo que influye en el patrón de la marcha, (Ambrus,Sánchez,Fernandez 2019)

Una vez mencionados los beneficios del entrenamiento de fuerza y entrenamiento aeróbico vamos a hablar de un tipo de ejercicio físico que cada vez cobra más importancia en el tratamiento de la enfermedad de Parkinson. Este ejercicio se basa en combinar fuerza y equilibrio realizando diferentes cambios posturales donde llevamos el centro de gravedad y el peso corporal de un extremo a otro, el Tai chi es una intervención eficaz para mejorar la estabilidad postural y la capacidad funcional y además esto influye directamente en un menor número de caídas (Li, et al.2012). En otro estudio observamos resultados similares en los cuales se observa que el Tai Chi mejora la función física incidiendo en una mejora del equilibrio y reduciendo el número de caídas y además mejora el bienestar de las personas con EP (Klaudia, Lewis, Gallek, Piliae 2016). Todos los estudios parecen indicar resultados similares tanto en mejora del equilibrio como en una reducción del número de caídas, ya que el Tai chi parece ser beneficioso para reducir las caídas y mejorar el equilibrio en personas mayores y en personas con EP (Zhong, et al.2020)

Por eso realizar programas de ejercicio físico que integren fuerza, resistencia, equilibrio y flexibilidad en pacientes con enfermedad de Parkinson logra reducir las caídas debido al aumento de la fuerza, mejora la flexibilidad y equilibrio, ayuda a mejorar los patrones de la marcha, reduce los síntomas de rigidez muscular y bradicinesia, ayuda a mejorar la movilidad funcional, capacidad ejecutiva mejora la función cerebral y cognitiva a demás de reducir los síntomas de ansiedad y depresión que pueden originarse tras el diagnóstico y avance de la enfermedad. Por lo tanto el ejercicio físico en esta patología tiene un papel clave para ralentizar el avance de la enfermedad y al mismo tiempo mejorar la calidad de vida de las personas que sufren Parkinson con el fin de que sean capaces de realizar las actividades de la vida diaria como las instrumentales evitando así que pierdan su independencia funcional y terminen volviéndose dependientes.

2. METODOLOGÍA

Este trabajo consiste en una revisión bibliográfica llevada a cabo en los meses de Febrero a Mayo de 2021, La metodología realizada en la investigación se ha estructurado en función de las directrices de la declaración PRISMA (Moher et al., (2009) y Urrútia y Bonfill (2013). En primer lugar se realizó una búsqueda inicial para obtener un volumen de publicaciones sobre el tema tratado y las fuentes más relevantes para realizar una siguiente búsqueda. La búsqueda de información se llevó a cabo a través de las bases de literatura científica como son "PUBMED", "GOOGLE SCHOLAR", "SCIENCEDIRECT", "DIALNET" por su gran contenido en publicaciones científicas, validez y fiabilidad, la búsqueda de las publicaciones se realizó tanto en inglés como en español para así poder obtener un mayor número de publicaciones, como palabras clave empleadas para la búsqueda de información destacaron; "ELDERLY", "PARKINSON", "RESISTANCE", "STRENGHT", "TAI CHI" Y "EXERCICE" y " PHYSICAL ACTIVITY" como descriptores MeSH, las cuales se introdujeron en los buscadores utilizando operadores boléanos (AND y OR), para obtener todas las referencias publicadas. Al usar tantas palabras claves encontramos numerosos estudios y seguidamente pasamos a realizar una segunda búsqueda más sistemática incluyendo unos criterios de inclusión y de exclusión para así obtener la información que estábamos buscando. Tras la delimitación de estas fuentes, se procedió a la descripción de la estrategia y la identificación de los documentos que cumplían los criterios establecidos de inclusión y exclusión. Se seleccionaron un total de 25 artículos con estas características.

Para el análisis de las publicaciones científicas actuales relacionadas con el tema, se propuso la pregunta de investigación siguiendo el formato PICO. Las letras de este acrónimo hacen referencia a: P= población de estudio; I= intervención realizada; C=comparación y O= resultados obtenidos (Robleda, 2019). Se realizaron varias búsquedas, siendo la primera el 5 de febrero de 2021 para una exploración general de la literatura existente y siendo la última búsqueda el 27 de febrero de 2021 con los criterios de la investigación ya establecidos.

Debido a la gran cantidad de información se establecieron unos criterios de inclusión como fueron. [Tabla1](#).

INCLUSIÓN

Artículos con evidencia científica respecto a los beneficios de la actividad física en el Parkinson

Artículos del 2008 hasta 2021 ambos inclusive

Artículos donde la muestra o la mayoría de fueran personas de 65 años o mayores

Como criterios de exclusión podemos destacar los siguientes. [Tabla2](#):

EXCLUSIÓN

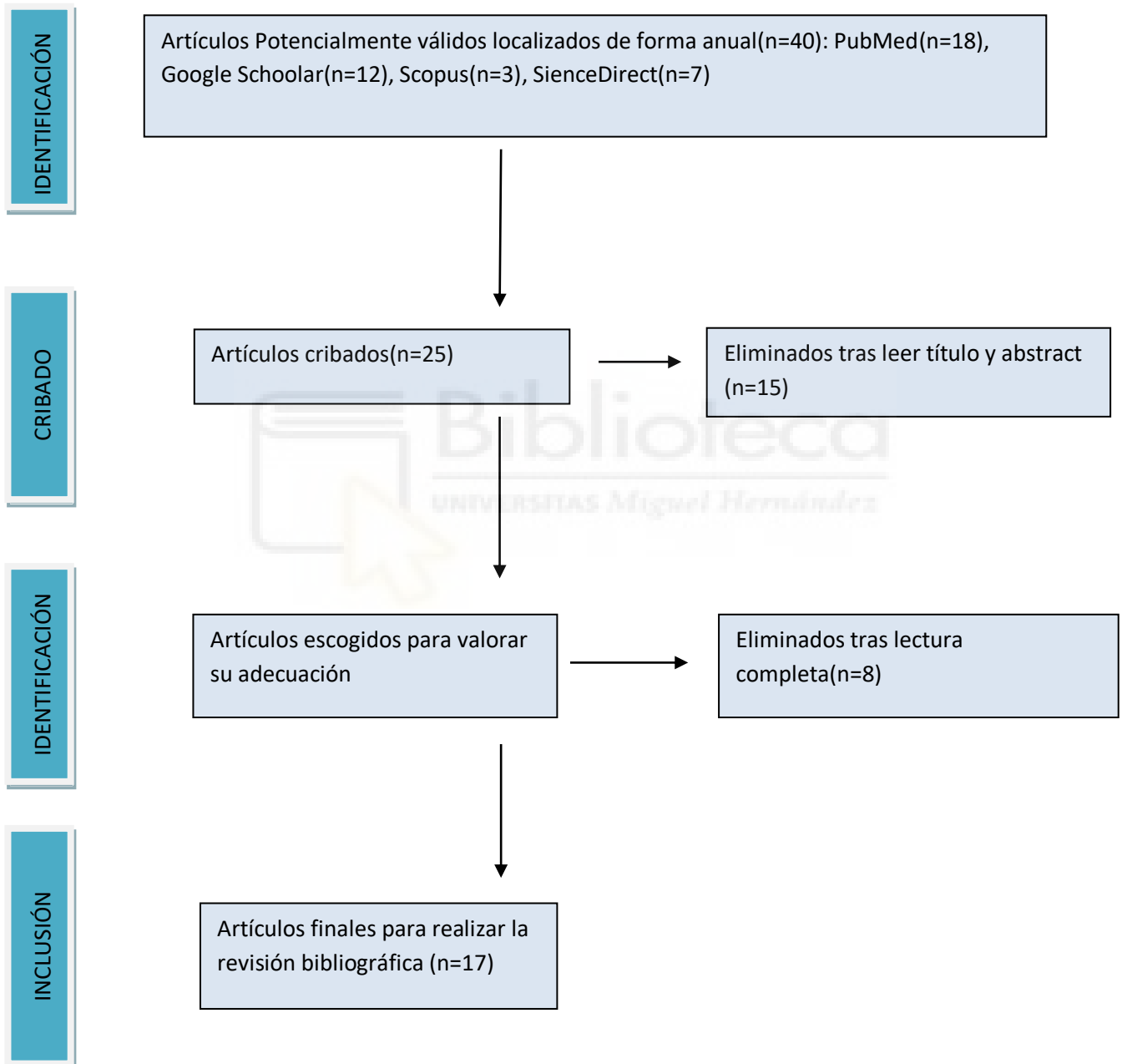
Artículos que no tenían ninguna evidencia científica

Artículos publicados anteriores al 2008

Artículos donde toda la muestra fuera de personas menores de 65 años.

Se seleccionaron aquellos artículos que cumplieron los requisitos de inclusión ya que lo que se busca es demostrar los beneficios del ejercicio físico en personas cercanas, iguales o mayores a 65 años y que estos artículos tengan una base científica para poder contrastar los resultados obtenidos. La selección de estos artículos queda recogida en la [Figura3](#). Donde se ve un diagrama de flujo PRISMA de 4 niveles.

Figura 3. Diagrama de Flujo PRISMA en 4 NIVELES



3. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA (DESARROLLO)

Una vez seleccionados los artículos los hemos clasificado en una tabla donde podemos observar los resultados de cada estudio para así posteriormente sacar nuestras conclusiones acerca de los beneficios que tiene el ejercicio físico en personas con enfermedad de párkinson. Todos estos artículos quedan recogidos en la [tabla3](#).

TABLA3. Lista de artículos revisados incluyendo autores, año, número de participantes y resultados principales

AUTOR	AÑO	OBJETIVO	METODO	RESULTADOS	CONCLUSIONES
M.Ambrus, JA Sánchez, M.Fernandez del Olmo	2018	Comparar la relación longitud-cadencia zancada (SLCrel) en sujetos con EP en cinta rodante vs suelo.	Edad 65,40 años Muestra n=30 Grupo ejercicio participantes(11H,4 M) Grupo control participantes(10H,5M)	Sujetos con EP mejoran la Longitud de zancada obteniendo una zancada más amplia tras un programa de intervención en cinta rodante.	Sujetos con EP mejoran la regulación de la longitud de zancada(SL) cuando caminan en una cinta
Meng Ni, Joseph F. Signorile, Anoop Balachandran, Melanie Potiaumpai.	2015	Evaluar los efectos del entrenamiento de potencia (PWT) sobre la bradicinesia y el rendimiento muscular en personas mayores con EP	Muestra n=26 agrupados en grupo PWT(n=16, 9H, 4M) edad 71,6años o GC(n=1, 4H, 6M) Edad 74,9años. 3 meses de intervención 2 sesiones por semana, se evaluó la bradicinesia, fuerza y potencia en función a 1RM y calidad de vida con PDQ-39	El grupo PWT obtuvo mejoras significativas en las puntuaciones de bradicinesia y 1RM y potencia (p<0.5) además de mejores valores de calidad vida en el PDQ-39	Realizar un programa de ejercicio entrenando potencia reduce de manera significativa los valores de bradicinesia, aumenta la fuerza y potencia muscular y mejora la calidad de vida en pacientes con EP.
De Moraes Filho, A. V., Chaves, S. N., Martins, W. R., Tolentino, G. P., Homem, R. D. C. P. P.,	(2020)	Evaluar los efectos del entrenamiento de fuerza progresivo(PRT) a corto plazo	Muestra n=40, grupo PRT(n=25, 20H, 5M) edad 64,7 años, GC(n=15, 10H, 5M) edad 64,5años. 3 pruebas: 1ª	El grupo PRT obtuvo mejoras significativas en las pruebas de TUG,T30,y TWM (p<0.05) mientras el	Tras 9 semanas de PRT reduce la bradicinesia y mejora el rendimiento funcional en pacientes con

de Farias, G. L., & de Oliveira, R. J.

Prueba marcha 10 metros, 2ª Timed Up and Go test 3ª fuerza isocinética extensores de rodilla, duración 9 semanas

grupo control se mantuvo sin cambios ($p>0,05$)

EP de leve a moderada.

Tollár J, Nagy F, Kovács N, Hortobágyi T. 2019

Determinar los efectos inmediatos y a largo plazo de un programa de agilidad de alta intensidad y alta frecuencia en los síntomas motores y clínicos de los pacientes con EP.

Se realizaron 3 grupos al azar $n=55$, G1 ejercicio y mantenimiento($n=19$), G2 ejercicio solo ($n=16$), G3 grupo control, ni ejercicio ni mantenimiento, ($n=20$), entrenamiento de agilidad de alta intensidad 3 veces por semana durante 3 semanas, posteriormente el G1 realizó la intervención durante 2 años.

Efectos sólidos y favorables ($p<0.05$) en la mejora de los síntomas motores y no motores. El grupo E+M mantuvo los resultados iniciales durante los 2 años, el grupo E mantuvo los beneficios durante 3-12 meses y el GC sin intervención empeoraba constantemente

Un programa de agilidad sensorio motora de alta intensidad con, pero no sin un programa de mantenimiento de 2 años, ralentizó la progresión de los síntomas motores y no motores. Ya que a corto plazo los resultados de mejora son transitorios y para tener mejoras duraderas se deben realizar intervenciones largas.

Ferreira RM, Alves WMGDC, de Lima TA, Alves TGG, Alves Filho PAM, Pimentel CP, Sousa EC, Cortinhas-Alves EA 2018

Evaluar los efectos del entrenamiento de resistencia sobre los síntomas de ansiedad y la calidad de vida en pacientes con enfermedad de Parkinson.

$N=37$ Grupo control($n=17$), grupo intervención($n=18$), ambos grupos mantienen la medicación, grupo intervención 2 sesiones fuerza días no consecutivos 8-12 reps durante 6 meses. Los síntomas de ansiedad se evaluaron mediante el Inventario de Ansiedad de Beck y la calidad de vida mediante el Cuestionario de Enfermedad de Parkinson-39

Reducción significativa en el nivel de ansiedad y un aumento en la calidad de vida después de 24 semanas de entrenamiento de fuerza.

Grupo intervención mejora total de la puntuación en la escala UPDRS, mientras que el control solo en una parte, a demás de mejoras en la calidad de vida medida con el PDQ-39

El entrenamiento de fuerza es una intervención eficaz para tratar y reducir los síntomas de ansiedad y mejorar la calidad de vida en personas con EP.

Tanaka, K., de Quadros Jr, A. C., Santos, R. F., Stella, F., Gobbi, L. T. B., & Gobbi, S.	2009	Analizar la influencia de la práctica de actividad física de forma regular mediante un programa de ejercicio multimodal sobre la FE en personas mayores con EP.	N=20(11M y 9H) media edad 65,4años 2 grupos Grupo entrenamiento n=10(5M,5H) grupo control(6My4H) Principalmente ejercicio aeróbico moderado y de larga duración junto ejercicios de fuerza, flexibilidad y equilibrio, 3 sesiones x semana 60minutos durante 6 meses.	El GE participó en entrenamiento físico generalizado durante 6 meses. El ANOVA Mostró una interacción significativa ($p < .05$) indicó una contribución beneficiosa de la formación en EF.	Los hallazgos de este estudio indican que un programa de ejercicio físico generalizado de 6 meses puede beneficiar las funciones ejecutivas en personas mayores con la EP.
Silva-Batista C, Corcos DM, Roschel H, Kanegusuku H, Gobbi LT, Piemonte ME, Mattos EC, DE Mello MT, Forjaz CL, Tricoli V, Ugrinowitsch C	2016	Comparar los efectos del entrenamiento de resistencia y resistencia con inestabilidad en la prueba cronometrada (TUG), la puntuación en la parte III de la escala UPDRS, en el cuestionario PDQ-39, el deterioro cognitivo (MoCA) y la fuerza muscular en prensa de piernas en un RM.	Muestra n=39, se dividieron 3 grupos al azar Grupo control sin ejercicio(C), grupo RT y grupo RTI, los grupos RT y RTI realizaron un programa de resistencia progresiva 2 veces por semana en 12 semanas, y solo el grupo RTI se le incluyeron ejercicios de alta complejidad motora.	No diferencias entre grupos RT y RTI después de entrenar ($p > 0.05$). Si diferencias entre grupos RTI y C, mejoras en TUG, MoCA y Fuerza muscular en el post entrenamiento ($P < 0.05$). SOLO en RTI mejoró el TUG, puntuación UPDRS-III, MoCA y PDQ-39 desde antes hasta después del entrenamiento ($p < 0,001$). Y la fuerza mejoró en el grupo RT y RTI ($P < 0.001$)	Los 2 grupos mejoraron la fuerza muscular, pero solo el RTI mejoró la movilidad los síntomas motores, el deterioro cognitivo y la calidad de vida.
Li F, Harmer P, Stock R, Galver J, Batya S, Eckstrom E. et al	2012	Examinar si un programa de Tai Chi personalizado puede mejorar la estabilidad postural en pacientes con enfermedad de Párkinson.	Muestra n= 195 Grupo intervención: sesión de TC 2 v/semana de 60 min. Durante 6 meses. (N=65) edad media 68 años Grupo control: programa de	Se observó que el grupo taichí tuvo 62 caídas, el grupo resistencia 133 y el de estiramiento 186 por lo cual el grupo tai chi obtuvo un 67% menos de caídas	El entrenamiento Tai chi parece reducir las alteraciones del equilibrio que sufren los pacientes con EP con beneficios adicionales de mejor

		estiramientos (n=65) edad media 69 años y fortalecimiento muscular (2 v/semana de 60 min). (n=65) edad media 69 años	respecto a los grupos estiramiento y resistencia. A demás obtuvo mejoras en efectos secundarios como la longitud de zancada y mejora funcional.	funcionalidad y menor número de caídas.
Gao Q, Leung A, Yang Y, et al. 2014	Examinar los efectos del Tai Chi sobre el equilibrio y la movilidad funcional en personas con enfermedad de Parkinson y determinar si la incidencia de caídas podría reducirse con el ejercicio de Tai Chi.	N=76 divididos en 2 grupos. Grupo Tai Chi (n=37 14H,13M) media edad 69,54 años Grupo control (n=39 27H y 12M) edad media 68,28 años. El grupo Tai Chi recibió 3 sesiones semanales de 60 min durante 12 semanas. Datos a medir: Escala de equilibrio de Berg (BBS), Escala unificada de calificación de la enfermedad de Parkinson (UPDRS) III, Timed Up & Go (TUG) y ocurrencia de caídas.	El grupo de Tai Chi mejoró más que el grupo de control en el BBS ($p < 0,05$), pero no hubo diferencias en las puntuaciones de UPDRS III y Timed Up & Go ($p > 0,05$).	Se puede concluir que el Tai Chi parece ser una terapia eficaz para mejorar el equilibrio y reducir el número de caídas en pacientes con EP.
Lewis KJ, Gallek M, Taylor R. 2016	Evaluar los efectos del Tai chi sobre la función física y el bienestar en personas con EP	7 ECA y 4 estudios cuasi-experimentales. N=548, Grupo intervención: 24 sesiones de TC durante 12 semanas. Grupo control: sesión de baile o entrenamiento de resistencia.	Los grupos de TC tienen mejor equilibrio, resistencia aeróbica y movilidad ($p < 0,05$). 2 ECA mostraron mejoras en discapacidad motora con TC. 1 ECA demostró la mejora de la longitud de zancada con TC.	El Tai chi es una forma segura de ejercicio para tratar la EP ya que no se encuentran resultados adversos graves.

4. DISCUSIÓN

El objetivo de esta revisión bibliográfica fue encontrar evidencia científica sobre los beneficios que produce el ejercicio de fuerza, resistencia, Tai chi, en personas con la enfermedad de Parkinson y como este afecta a la progresión de la enfermedad.

La enfermedad del Párkinson no tiene cura si no que para tratarla se requiere de un tratamiento farmacológico como es la Levodopa o cirugía, pero lo que realmente cobra importancia es el tratamiento no farmacológico como terapia complementaria por sus potenciales beneficios como es el caso del ejercicio físico.

Los resultados extraídos de esta investigación resaltan la importancia y potencial terapéutico que tiene el ejercicio físico en enfermedades neurodegenerativas como es el caso de la enfermedad tratada, la enfermedad de Párkinson, el ejercicio físico ha sido considerada como el tratamiento no farmacológico complementario más efectivo para mejorar y frenar los síntomas motores y no motores producidos por esta enfermedad. Se considera una parte integral del tratamiento de la enfermedad del Parkinson porque se ha demostrado que el ejercicio físico retarda el deterioro de las funciones motoras y prolonga la independencia funcional. (Li, et al. 2012)

La mayoría de los estudios analizados aportan datos de como el ejercicio físico actúa sobre los síntomas motores de la enfermedad, normalmente las extremidades inferiores suelen ser las más afectadas en este tipo de enfermedad y en consecuencia afecta al patrón de la marcha, longitud y cadencia de zancada, por eso (Ambrus, et al.2018) querían ver si tras un programa de ejercicio físico en cinta rodante incidiendo sobre la correcta ejecución técnica de la marcha podía lograr mayores amplitudes de zancada y un mejor control del patrón de marcha, encontrando así resultados en cuanto a la mejora de la amplitud de zancada ,logrando zancadas más amplias junto un mayor control postural. A demás que el entrenamiento de resistencia tiene potenciales beneficios sobre la función cognitiva, la capacidad aeróbica se correlaciona positivamente con aumentos de volumen de varias regiones del cerebro y de sustancia gris y blanca en el lóbulo frontal (Erickson et al, 2008). Estos incrementos estructurales tienen, a su vez, efectos funcionales significativos, como la mejora de la memoria o la función ejecutiva.

En consecuencia de lo anterior las investigaciones e intervenciones de (Meng, et al. 2015) durante una intervención de 3 meses y (De Moraes Filho, et al. 2020) durante una intervención de 9 semanas, resaltan la importancia y los beneficios que produce el entrenamiento de fuerza, se ha visto pieza clave para mejorar síntomas motores como es la bradicinesia, fuerza muscular , potencia a demás de mejorar en pruebas como Time Up and Go test(TUG), prueba de 30m T30, a demás de obtener mejoras en el Parkinson Disease Questionnaire 39 (PDQ-39) lo cual reporta beneficios en la mejora de la calidad de vida ya que al reducirse síntomas como falta de fuerza y reducción de la rigidez muscular vuelve a este tipo de población más funcional y menos independiente. Otros investigadores como (Tollár , Nagy , Kovács , Hortobágyi 2019) realizaron un programa de intervención de 2 años para ver como respondían los sujetos con esta patología al entrenamiento de fuerza, encontrando mejora de la sintomatología motora y no motora, por lo tanto estos autores mencionan que, los beneficios que se obtienen en programas de intervención a corto plazo son transitorios y que se requiere de intervenciones largas para obtener unos beneficios duraderos. Por lo tanto se requiere de más investigaciones a largo plazo que evalúen como afecta el ejercicio físico sobre la sintomatología de esta patología, ya que intervenciones de 8 semanas a 6 meses han reportado beneficios en cuanto a la mejora de los síntomas motores, y mejoras de la calidad de vida en esta enfermedad. A demás (Silva-Batista, et al. 2016) quisieron comparar los efectos del entrenamiento de resistencia y resistencia con inestabilidad en la prueba cronometrada (TUG), la puntuación en la parte III de la escala UPDRS, en el cuestionario PDQ-39, el deterioro cognitivo (MoCA) y la fuerza muscular en prensa de piernas en un RM, llegando a la conclusión

de que los 2 grupos mejoraban los niveles de fuerza y que el grupo de inestabilidad lograba mejorar la movilidad los síntomas motores, el deterioro cognitivo y la calidad de vida.

La pérdida funcionalidad y del equilibrio son problemas que encontramos tanto en personas de la 3ª edad sanas y con Párkinson, y dichos problemas conllevan a un incremento del número de caídas lo cual reduce la movilidad en las personas que las sufren a demás de causar impacto a nivel psicológico por el miedo de sufrir una nueva caída, lo que los vuelve menos funcionales y más dependientes. Por eso autores como (Li, et al. 2012) y (Gao, et al. 2014) llevan a cabo propuestas de intervención mediante el Tai Chi para evaluar como esta práctica afecta al equilibrio, control postural, calidad de vida y número de caídas, obteniendo resultados similares en ambas intervenciones, encontrándose que los grupos que realizaban Tai chi obtuvieron un mayor control postural y una mejora del equilibrio, lo que conlleva a encontrar también una reducción notable en el número de caídas. A demás en la revisión sistemática de (Lewis, et al. 2016) los grupos de Tai Chi tienen mejor equilibrio, resistencia aeróbica y movilidad a demás en diferentes estudios se encuentran mejoras en resultados secundarios como mejora de longitud de zancada y mejoras en la discapacidad mejora. Por lo tanto el entrenamiento Tai chi parece reducir las alteraciones del equilibrio que sufren los pacientes con EP con beneficios adicionales de mejor funcionalidad y menor número de caídas siendo una terapia efectiva para tratar la sintomatología y segura ya que no se encuentran efectos adversos graves.

El ejercicio físico juega un gran papel a la hora de mejorar la calidad de vida de las personas mayores con párkinson debido a que por la diversa literatura analizada hemos encontrado resultados positivos en cuanto a la reducción de la sintomatología motora y no motora, lo cual vuelve más funcionales e independientes, pero no solo eso , se ha visto que personas que practicaban ejercicio creaban relaciones sociales lo cual era algo positivo ya que mejoraba la socialización lo cual tenía beneficios a nivel psicológico, en el estudio de (Ferreira, et al. 2018) se demuestra que personas que realizan ejercicio obtienen una reducción significativa de los síntomas de ansiedad y una mejora de la calidad de vida ya que se obtienen mejoras en la escala UPDRS y en el Párkinson deseases quentionnaire (PDQ-39).

Una vez analizada la literatura y sus resultados obtenidos , podemos concluir que el ejercicio físico es un tratamiento no farmacológico muy efectivo para mejorar los síntomas y ralentizar el avance de la enfermedad de Párkinson, por lo tanto personas mayores sanas deberían realizar ejercicio físico por sus beneficios y así reducir al máximo enfermedades crónicas neurodegenerativas y personas mayores con Párkinson deberían realizar programas de ejercicio por todos los beneficios que se han comentado anteriormente.

5. PROPUESTA DE INTERVENCIÓN

Para nuestro programa de intervención nos basaremos un poco en las recomendaciones de la ACSM (2009) además del estudio de (Steiger y Nhomann, 2019) que recogen los programas de intervención más actuales y realizan una serie de recomendaciones para futuras intervenciones.

Se realizarán 3 sesiones semanales de una hora y media de duración cada una en días alternos para dar tiempo de recuperación y que llegue a la sesión siguiente en buenas condiciones durante unas 12 semanas de intervención con el objetivo de conocer cómo afecta el ejercicio a las personas con enfermedad de Párkinson. Las primeras sesiones realizaremos un test de fuerza varias pruebas del Senior Fitness Test y pasaremos un cuestionario del PDQ-39 y el de la escala de equilibrio de Berg (BBS) para así cada 4 semanas realizar un seguimiento e ir viendo cómo evoluciona.

Para el entrenamiento de resistencia → realizaremos 3 veces por semana ejercicio aeróbico acumulando entre 30-60 minutos dependiendo de la sesión, a una intensidad del 60-80% de la FC max (pero esta no será aplicable si algún sujeto toma medicamentos que afecten a esta variable) se recomienda que el trabajo sea sobre una cinta rodante, se realice ejercicio de caminar o en cicloergómetro y la duración e intensidad aumentarla modificando la velocidad o inclinación de la cinta tras haber realizado unas 3-6 sesiones dependiendo de la persona.

Para el entrenamiento de fuerza → realizaremos 2 sesiones semanales en días no consecutivos, trabajando los principales grupos musculares en 5-7 ejercicios, con 2-3 series por ejercicio y entre 10-15 repeticiones, realizar sobretodo ejercicios guiados por el tema de la seguridad, intensidad Rir 1-2 y progresar cuando las repeticiones se puedan realizar fácilmente o cuando el ejercicio sea fácil, incrementaremos carga y bajaremos repeticiones a unas 8-10. A demás por estudios mencionados anteriormente parece positivo meter ejercicios de fuerza basados en la velocidad y ejercicios en superficies inestables.

Para el entrenamiento de equilibrio y Tai chi → 2 veces por semana con una duración de unos 15-20 minutos , por ejemplo antes y después del entrenamiento de fuerza o antes del entrenamiento de fuerza ya que si el entreno de fuerza es demandante puede costar a la hora de realizar las posturas.

6. REFERENCIAS

- Ambrus, M., Sanchez, J. A., & Fernandez-Del-Olmo, M. (2019). Walking on a treadmill improves the stride length-cadence relationship in individuals with Parkinson's disease. *Gait & Posture*, *68*, 136–140.
- Armstrong, M. J., & Okun, M. S. (2020). Diagnosis and treatment of Parkinson disease: A review: A review. *JAMA: The Journal of the American Medical Association*, *323*(6), 548–560.
- Chen, K., Tan, Y., Lu, Y., Wu, J., Liu, X., & Zhao, Y. (2020). Effect of exercise on quality of life in Parkinson's disease: A systematic review and meta-analysis. *Parkinson's Disease*, *2020*, 3257623.
- Ćwiękała-Lewis, K. J., Gallek, M., & Taylor-Piliae, R. E. (2017). The effects of Tai Chi on physical function and well-being among persons with Parkinson's Disease: A systematic review. *Journal of bodywork and movement therapies*, *21*(2), 414–421.
- Dickson, D. W. (2018). Neuropathology of Parkinson disease. *Parkinsonism & Related Disorders*, *46*, S30–S33.
- Dorsey, E. R., Sherer, T., Okun, M. S., & Bloem, B. R. (2018). The emerging evidence of the Parkinson pandemic. *Journal of Parkinson's Disease*, *8*(s1), S3–S8.
- Feng, Y.-S., Yang, S.-D., Tan, Z.-X., Wang, M.-M., Xing, Y., Dong, F., & Zhang, F. (2020). The benefits and mechanisms of exercise training for Parkinson's disease. *Life Sciences*, *245*(117345), 117345.
- Ferreira, R. M., Alves, W. M. G. da C., de Lima, T. A., Alves, T. G. G., Alves Filho, P. A. M., Pimentel, C. P., ... Cortinhas-Alves, E. A. (2018). The effect of resistance training on the anxiety symptoms and quality of life in elderly people with

Parkinson's disease: a randomized controlled trial. *Arquivos de Neuro-Psiquiatria*, 76(8), 499–506.

Gao, Q., Leung, A., Yang, Y., Wei, Q., Guan, M., Jia, C., & He, C. (2014). Effects of Tai Chi on balance and fall prevention in Parkinson's disease: a randomized controlled trial. *Clinical Rehabilitation*, 28(8), 748–753.

INE (2014) *Proyección de la Población de España 2014–2064*.

Li, F., Harmer, P., Fitzgerald, K., Eckstrom, E., Stock, R., Galver, J., ... Batya, S. S. (2012). Tai chi and postural stability in patients with Parkinson's disease. *The New England Journal of Medicine*, 366(6), 511–519.

Liu, H.-H., Yeh, N.-C., Wu, Y.-F., Yang, Y.-R., Wang, R.-Y., & Cheng, F.-Y. (2019). Effects of Tai Chi exercise on reducing falls and improving balance performance in Parkinson's disease: A meta-analysis. *Parkinson's Disease*, 2019, 9626934.

Ni, M., Signorile, J. F., Balachandran, A., & Potiaumpai, M. (2016). Power training induced change in bradykinesia and muscle power in Parkinson's disease. *Parkinsonism & Related Disorders*, 23, 37–44.

ORCID. (s/f). Jesus Fortuño (0000-0002-9758-9266). Recuperado el 31 de mayo de 2021, de Orcid.org website: <http://orcid.org/0000-0002-9758-9266>

Robleda, G. (2019). Pregunta estructurada para generar la búsqueda de una revisión sistemática. *Enfermería intensiva*, 30(3), 144-147. doi:10.1016/j.enfi.2019.07.001
Recuperado de <http://dx.doi.org/10.1016/j.enfi.2019.07.001>

Silva-Batista, C., Corcos, D. M., Roschel, H., Kanegusuku, H., Gobbi, L. T. B., Piemonte, M. E. P., ... Ugrinowitsch, C. (2016). Resistance training with

instability for patients with Parkinson's disease. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 48(9), 1678–1687.

Steiger L, Homann CN (2019) Exercise therapy in Parkinson's disease – An overview of current interventional studies. *Physiother Res Rep* 2: DOI: 10.15761/PRR.1000117

Tanaka, K., Quadros, A. C. de, Jr, Santos, R. F., Stella, F., Gobbi, L. T. B., & Gobbi, S. (2009). Benefits of physical exercise on executive functions in older people with Parkinson's disease. *Brain and Cognition*, 69(2), 435–441.

Tollár, J., Nagy, F., Kovács, N., & Hortobágyi, T. (2019). Two-year agility maintenance training slows the progression of parkinsonian symptoms. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 51(2), 237–245.

Vieira de Moraes Filho, A., Chaves, S. N., Martins, W. R., Tolentino, G. P., de Cássia Pereira Pinto Homem, R., Landim de Farias, G., ... Jacó de Oliveira, R. (2020). Progressive resistance training improves bradykinesia, motor symptoms and functional performance in patients with Parkinson's Disease. *Clinical Interventions in Aging*, 15, 87–95.

Zhong, D., Xiao, Q., Xiao, X., Li, Y., Ye, J., Xia, L., ... Jin, R. (2020). Tai Chi for improving balance and reducing falls: An overview of 14 systematic reviews. *Annals of Physical and Rehabilitation Medicine*, 63(6), 505–517.