



Ciencia Latina
Internacional

Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar, Ciudad de México, México.
ISSN 2707-2207 / ISSN 2707-2215 (en línea), julio-agosto 2024,
Volumen 8, Número 4.

https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v8i4

EFICACIA DEL ENTRENAMIENTO OTAGO PARA MEJORAR EQUILIBRIO Y REDUCIR RIESGO DE CAÍDAS EN ADULTOS MAYORES

**EFFECTIVENESS OF OTAGO TRAINING TO
IMPROVE BALANCE AND REDUCE RISK OF
FALLS IN OLDER ADULTS**

Félix Guillermo Márquez Celedonio
Universidad del Valle de México, México

Alexandra Alvarado Mañón
Universidad del Valle de México, México

Erick Ponce Díaz
Universidad del Valle de México, México

Kevin Obed Morales Sánchez
Universidad del Valle de México, México

Diana Jazmín Estrada López
Universidad del Valle de México, México

DOI: https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v8i4.13043

Eficacia del Entrenamiento Otago para Mejorar Equilibrio y Reducir Riesgo de Caídas en Adultos Mayores

Félix Guillermo Márquez Celedonio¹

felixg.marquez@gmail.com

<https://orcid.org/0000-0003-0327-9812>

Universidad del Valle de México
Escuela de Ciencias de la Salud
Campus Veracruz
México

Alexandra Alvarado Mañón

alexandraalvaradomanon@gmail.com

<https://orcid.org/0009-0001-7416-4425>

Universidad del Valle de México
Escuela de Ciencias de la Salud
Campus Veracruz
México

Erick Ponce Díaz

eponce37425@gmail.com

<https://orcid.org/0009-0002-5734-6339>

Universidad del Valle de México
Escuela de Ciencias de la Salud
Campus Veracruz
México

Kevin Obed Morales Sánchez

moralesobedkevin@gmail.com

<https://orcid.org/0009-0002-7712-4880>

Universidad del Valle de México
Escuela de Ciencias de la Salud
Campus Veracruz
México

Diana Jazmín Estrada López

diana.estrada@uvmnet.edu

<https://orcid.org/0009-0007-7951-3632>

Universidad del Valle de México
Escuela de Ciencias de la Salud
Campus Veracruz
México

RESUMEN

Las caídas en adultos mayores son accidentes con alta prevalencia que se asocian a pérdida de la calidad de vida y muertes; estrategias fisioterapéuticas como el entrenamiento Otago permiten mejorar las condiciones físicas y reducir su riesgo. El objetivo de la investigación fue determinar la eficacia del entrenamiento Otago para mejorar el equilibrio y reducir riesgo de caídas en adultos mayores para lo cual se realizó una intervención experimental con grupo control y asignación aleatoria. Para medir el efecto de las intervenciones se aplicaron a 25 participantes en cada grupo la escala de Downton, la prueba de Tinetti y el test *time up and go* al inicio y final del estudio. Con entrenamiento Otago 8 (32.0%) sujetos se clasificaron en riesgo alto en la medición basal Downton y al final 21 (84.0%) en riesgo bajo y 0 (0.0%) en alto ($p < 0.01$); con prueba de Tinetti riesgo alto en 7 (28.0%) al inicio y 0 (0.0%) al final ($p < 0.001$) y tiempo de marcha 22.8 ± 12.7 seg., al inicio y 12.1 ± 7.4 seg., al final ($p < 0.001$). Entrenamiento Otago tiene eficacia significativa para mejorar el equilibrio, la marcha y reducir la dependencia en adultos mayores.

Palabras clave: ejercicio de entrenamiento, marcha, equilibrio, caídas accidentales

¹ Autor principal

Correspondencia: alexandraalvaradomanon@gmail.com

Effectiveness of Otago Training to Improve Balance and Reduce Risk of Falls in Older Adults

ABSTRACT

Falls in older adults are accidents with a high prevalence that are associated with the reduction of quality of life and deaths; physiotherapeutic strategies such as Otago training allow you to improve your physical conditions and reduce your risk. The objective of the research was to determine the efficacy of Otago training to improve balance and reduce the risk of falls in older adults, for which, an experimental intervention was carried out with a control group and random assignment. To measure the effect of the interventions, the Downton scale, the Tinetti test and the Time up and go test were applied to 25 participants in each group at the beginning and end of the study. With Otago training, 8 (32.0%) subjects were classified as high risk in the baseline Downton measurement and at the end 21 (84.0%) as low risk and 0 (0.0%) as high risk ($p < 0.01$); with Tinetti test, high risk in 7 (28.0%) at the beginning and 0 (0.0%) at the end ($p < 0.001$) and walking time 22.8 ± 12.7 sec., at the beginning and 12.1 ± 7.4 sec., at the end ($p < 0.001$). Otago training has significant efficacy in improving balance, gait and reducing dependence in older adults.

Keywords: physical training, gait, postural balance, accidental falls

*Artículo recibido 10 julio 2024
Aceptado para publicación: 15 agosto 2024*



INTRODUCCIÓN

Las caídas son accidentes frecuentes en la población de adultos mayores provocando discapacidad, daños importantes a la salud, pérdida de la autonomía, calidad de vida y muertes; también incrementan los costos de los servicios de atención sanitaria (Del Brutto OH et al., 2019). A nivel mundial en una revisión sistemática y metanálisis de 104 artículos Salari N et al., (2022) identificaron 26.5% de prevalencia de caídas en este sector de la población con tasas mayores en países de Oceanía y América. Las caídas en el adulto mayor se relacionan con el envejecimiento que puede asociarse con alteraciones de la marcha, el equilibrio y comorbilidades que llevan a síndrome geriátrico de fragilidad. Se estima que hasta 10% de este grupo de edad presenta diferentes grados de discapacidad que le pueden provocar dependencia o limitación de sus actividades cotidianas e inmovilización (Esmeraldas-Velez EE, et al., 2019).

Por lo anterior, establecer estrategias terapéuticas que permitan mejorar la marcha, el equilibrio y reducir la caídas se consideran medidas importantes en la calidad de vida y la salud de adultos mayores. Bustamante-Troncoso C et al., (2020) reportaron los beneficios en la percepción de factores de riesgo vinculados con la marcha y considerando condiciones como el tipo de superficie o el calzado. Fernández-Olivé M et al., (2021) mostraron que un programa con actividades educativas y ejercicios de fortalecimiento muscular reduce el riesgo de caídas en adultos mayores con y sin antecedentes de riesgo.

Adicionalmente, revisiones bibliográficas (Morales-Paredes AN et al, 2024) y metanálisis (Dautzenberg L, et al., 2021) establecen que programas de ejercicios solos o combinados con otras estrategias para realizarse en el hogar o en la comunidad incrementan la fuerza muscular, mejoran el equilibrio, disminuyen el riesgo de caídas y de fracturas debidas a ellas. de la Llave-Pérez M et al (2020) mostraron a través de una revisión sistemática que terapias físicas basadas en ambientes acuáticos como el Ai Chi mejoran el equilibrio, la capacidad funcional y pueden ser útiles en la prevención de caídas.

El programa de ejercicios Otago es una estrategia fisioterapéutica bien definida que se puede aplicar en casa o en la comunidad que combina entrenamiento físico para mejorar el equilibrio, la flexibilidad, la propiocepción del tobillo e incrementar la fuerza muscular de las extremidades y ha mostrado ser eficaz para reducir el miedo a las caídas y su frecuencias en adultos mayores (Tabar AA, et al., 2023; Byun



Y, 2020; Albornos-Muñoz L et al., 2018). Beato-Morris PT et al (2019) en un estudio realizado en 30 adultos mayores con riesgo de sufrir caídas redujeron significativamente de 1.4 a 0.5 caídas persona-año y mejoraron su puntuación de Tinetti con una intervención con entranamiento Otago realizada en casa. Una revisión sistemática realizada por Yang Y et al., (2022) también mostró mejoría de la esfera cognitiva y mayor capacidad de control de la postura además de los beneficios en la marcha y el equilibrio ya reportados mientras un metanálisis que combinó los resultados de siete ensayo identificó que el programa de entranamiento Otago impacta en la reducción en 55% en promedio en el riesgo de muerte de adultos mayores en un periodo de 12 meses además de reducir la tasa de caídas (Thomas, S et al., 2010).

El entrenamiento Otago es un programa de ejercicios dedicado a mejorar el equilibrio y la marcha en adultos mayores lo que permite una disminución de las caídas (Ingebjørg L, Kjersti, Røysland, & Jorunn L, 2014); actualmente, muchas de las fracturas y hospitalizaciones que ocurren en adultos mayores son causadas por estas y han ocurrido en el hogar, la calle o realizando actividades de ocio. Después de la lesión, los pacientes tienden a tener una deficiencia en el equilibrio y fuerza así como temor a nuevas caídas lo cual afecta su independencia, disminuye su calidad de vida, y en los peores casos, aumentan los factores de riesgo que pueden llevar a muerte. El objetivo del presente estudio es determinar la eficacia de una intervención con entrenamiento Otago para mejorar el equilibrio, la marcha, reducir de caídas y mantener la independencia en una población de adultos mayores mexicanos.

METODOLOGÍA

Se realizó un ensayo clínico durante los meses de marzo y abril de 2024 con asignación aleatoria a grupo de intervención con entrenamiento Otago y a grupo control con ejercicios de fortalecimiento muscular de extremidades inferiores. El estudio se realizó en la Unidad de Rehabilitación “Los Tuxtlas” de la ciudad de Santiago Tuxtla, Veracruz, México en colaboración con el programa académico de fisioterapia de la Escuela de Ciencias de la Salud del campus Veracruz de la Universidad del Valle de México.

Se incluyeron adultos de 60 a 70 años de edad, masculinos o femeninos con antecedentes de trastornos del equilibrio y la marcha, independientes o que requirieran apoyo de auxiliares ortopédicos y que no presentaran criterios de exclusión como demencia, enfermedad de Parkinson, pérdida de control motor,

espolón calcáneo u otra alteración musculoesquelética que impidiera la aplicación de las intervenciones experimental o de control.

Previo al inicio del estudio se explicaron a los participantes las características de las intervenciones, sus beneficios potenciales y riesgos y se les solicitó su aceptación para participar respetando los principios éticos de autonomía en la decisión de ser incluidos, de no maleficencia, beneficencia y confidencialidad en la persona y la información recabada. El estudio se apego a la normatividad expresada en el Reglamento de la Ley General de Salud en Materia de Investigación para la Salud de México así como a los acuerdos establecidos a partir de la 18ª Asamblea Médica Mundial de 1964 a través de la Declaración de Helsinki y fue aprobado por los comités de investigación y ética de la investigación institucionales. Previo al inicio del estudio cada participante firmó una carta de consentimiento informado.

Los participantes asignados a la intervención experimental así como los adultos del grupo control recibieron una sesión de entrenamiento de acuerdo la estrategia con periodicidad semanal hasta completar un total de ocho y en todos los casos se inició y se concluyó la sesión con la medición de tensión arterial, saturación de oxígeno, frecuencia cardiaca y respiratoria.

En la intervención experimental con entrenamiento Otago se inició con una fase de calentamiento de 7 a 10 minutos de duración que incluyó movilizaciones de cuello, tronco y extremidades inferiores. A continuación se aplicó la fase de equilibrio y fortalecimiento con duración de 45 a 60 minutos y en la cual se realizaron sentadillas de acuerdo a la capacidad física de los participantes, camina inversa o hacia atrás con rotaciones laterales ligeras, marcha lateral, levantamiento de pantorrillas, marcha de puntillas y de talones así como marcha de talones inversa o hacia atrás y en tándem. El entrenamiento Otago se concluía con una fase relajamiento con estiramiento de músculos gastrocnemios e isquiotibiales.

Por su parte, la intervención de control incluyó asimismo una fase de calentamiento de 30 segundos con estiramientos de cuádriceps y se siguió con la fase de fortalecimiento de 15 a 20 minutos de duración que incluyó la realización de sentadillas, flexiones de rodilla de sedestación, presiones con pelota entre las rodillas y entre los tobillos, levantamiento de pantorrillas y subir y bajar escalones.

De la misma manera se concluye con la fase de relajación de 2 minutos con estiramiento de músculos de las extremidades inferiores.

En ambos grupos se realizó medición basal y final del efecto de los programas de intervención experimental o de control en el riesgo de caídas relacionado con sus factores causales utilizando la escala de Downton, del equilibrio y la marcha con la prueba de Tinetti y del tiempo de caminata y dependencia con la prueba *Time up and Go*.

Para determinar el riesgo de caídas se aplicó el Índice diseñado por JH Downton que lo establece considerando la presencia o no de caídas previas, medicación, déficits sensitivo-motores, estado mental y marcha; el Índice Downton otorga para su evaluación 1 punto con la presencia del componente y 0 si está ausente y se interpreta con una sumatoria de 3 como de alto riesgo, 2 riesgo moderado, 0 y 1 bajo riesgo. Las propiedades psicométricas del instrumento muestran 28% de sensibilidad, 82% de especificidad y confiabilidad con α de Cronbach de 0.51 (Bueno-García MJ et al., 2017; Aranda-Gallardo M, et al., 2015). La escala de Tinetti fue aplicada para determinar el estado de equilibrio estático y dinámico de los adultos mayores incluidos en el estudio. Esta escala se compone de dos secciones, la primera evalúa el equilibrio a través de 9 indicadores y la segunda la marcha con 7 componentes y donde cada indicador otorga 0 a 1 punto (en algunos enunciados hasta 2) según estén presentes o ausentes o bien por las características de la marcha o los pasos; al final se obtiene una puntuación para cada segmento y otra global < 19 es riesgo alto de caídas, 19 a 23 riesgo medio y 24 a 28 riesgo bajo. La versión latinoamericana que se aplicó en el estudio muestra fiabilidad con α de Cronbach de 0.91, de 0.95 en su validez de contenido en los ítems de equilibrio y concordancia interobservador de 0.4 a 0.6 e intraobservador de 0.6 a 0.8 (Rodríguez-Guevara C & Lugo LH, 2012). La evaluación también incluyó la prueba *Time up and go* con la finalidad de valorar el riesgo de caídas y la movilidad de los participante y la cual ha mostrado confiabilidad intraobservador de 0.98 e interobservador de 0.99. Para su aplicación se solicitó al adulto mayor que se encontraba previamente sentado que se levantara sin apoyarse con los brazos y que recorriera en línea recta una distancia de 3 metros diera una vuelta de 180° y retornara a sentarse en la silla, el participante deberá caminar con la mayor rapidez que le sea posible y utilizar auxiliares de la marcha si le fuera necesario. La marcha es cronometrada desde el inicio hasta que el adulto vuelve a sentarse y el resultado se interpreta como



independiente o bajo riesgo de caídas si es < 10 segundos, fragilidad o riesgo medio de caídas entre 10 y 20 segundos y dependiente o alto riesgo si dura más de 20 segundos. (Módica M, et al., 2017)

El análisis incluyó estimación de frecuencias absolutas y relativas, media y mediana como medidas de tendencia central y desviación y rango para la expresión de medidas de dispersión, en tanto que se aplicaron para la inferencia estadística intergrupales chi cuadrada, t de Student, prueba U de Mann-Whitney y la prueba de rangos y signos de Wilcoxon para las evaluaciones dependientes.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Se incluyeron en el estudio 50 adultos mayores con edad de 66.2 ± 3.5 años, 32 (64%) sexo femenino, 47 (94%) con residencia en medio rural, 27 (54%) con nivel socioeconómico medio que fueron atendidos en la Unidad básica de rehabilitación los Tuxtles de Santiago Tuxtla, Veracruz. Veinticinco (50.0%) individuos se asignaron aleatoriamente a entrenamiento OTAGO y el mismo número a grupo control con ejercicios de fortalecimiento muscular, no se observaron diferencias estadísticamente significativas en las características sociodemográficas entre los grupos de intervención y control. Tabla 1

Tabla 1 Características sociodemográficas de adultos mayores de la muestra.

N = 50

Variable	Valor
Edad (años)	66.2 ± 3.5
Sexo	
Femenino	32 (64.0%)
Masculino	18 (36.0%)
Residencia	
Urbana	3 (6.0%)
Rural	47 (94.0%)
Ocupación	
Empleado	6 (12.0%)
Otra	44 (88.0%)
Nivel socioeconómico	
Bajo	20 (40.0%)
Medio	27 (54.0%)
Alto	3 (6.0%)

Valores expresados en frecuencias absolutas y porcentajes excepto edad

Valores de edad expresados en media y desviación estándar

La evaluación del estado de salud basal de la población de 50 adultos mayores incluidos en el estudio mostró 34 (68%) individuos que sufrieron caídas en los últimos 6 meses, previos a la investigación, 42 (84%) tuvieron un cese en sus actividades cotidianas, 33 (66%) temían hacer sus actividades por miedo a una nueva caída. En la autopercepción del estado de salud 37 (74%) la consideraron buena, 47 (94%) tienen prescripción de medicamentos, 48 (96%) presentaron comorbilidades que incluyeron diabetes mellitus, hipertensión arterial y artritis, 4 (8%) presentaron problemas de visión y 10 (20%) problemas de audición. No se encontraron diferencias estadísticamente significativas en el estado de salud general entre el grupo con entrenamiento OTAGO y con fortalecimiento muscular. (Tabla 2)

Tabla 2 Condiciones de salud de adultos mayores incluidos en el estudio
N = 50

Condición de salud	Valor
Caídas en los últimos 6 meses	34 (68.0%)
Cese de actividades	42 (84.0%)
Temor a actividad	33 (66.0%)
Autopercepción del estado de salud	
Buena	37 (74.0%)
Mala	13 (26.0%)
Uso de medicamentos	47 (94.0%)
Presencia de enfermedad previa	48 (96.0%)
Problemas de visión	4 (8.0%)
Problemas de audición	10 (20.0%)

Valores expresados en frecuencias absolutas y porcentajes

Las evaluaciones contemplaron mediciones inicial y final con las pruebas de Downton, Tinetti y Time up and go expresando el resultado tanto en puntuaciones (medianas y rango) como en categorías de riesgo bajo, mediano y alto. En el caso de la prueba Time up and go, también se incluyó el tiempo de caminata ida y vuelta. (Tabla 3)

Tabla 3 Comparación de indicadores de fragilidad, equilibrio y marcha con entrenamiento Otago y ejercicios de fortalecimiento muscular

Escala	Grupo de intervención con entrenamiento Otago n = 25			Grupo control ejercicios de fortalecimiento muscular n = 25		
	Inicial	Final	Valores de p	Inicial	Final	Valores de p
DOWNTON						
Bajo riesgo	5 (20%)	21 (84%)	< 0.001	3 (12%)	8 (32%)	0.101
mediano riesgo	12 (48%)	4 (16%)		11 (44%)	12 (48%)	
Alto riesgo	8 (32%)	0 (0%)		11 (44%)	5 (20%)	
TINETTI						
Equilibrio	10 (7-16)	12 (8 - 16)	< 0.001	10 (7-14)	11 (7-14)	0.038
Marcha	10 (7-12)	12 (9-12)	< 0.001	9 (4-13)	10 (4-12)	0.006
Global	19 (17-25)	24 (19-27)	< 0.001	18 (15-25)	21 (15-24)	0.003
TIME UP AND GO						
Tiempo (seg.)	22.8±12.7	12.1±7.4	< 0.001	35.1±22.8	23.3±13.8	0.005
Dependiente	10 (40%)	2 (8%)	0.005	14 (56%)	6 (24%)	0.049
Adultos frágiles	6 (24%)	3 (12%)		4 (16%)	10 (40%)	
Independiente	9 (36%)	20 (80%)		7 (28%)	9 (36%)	

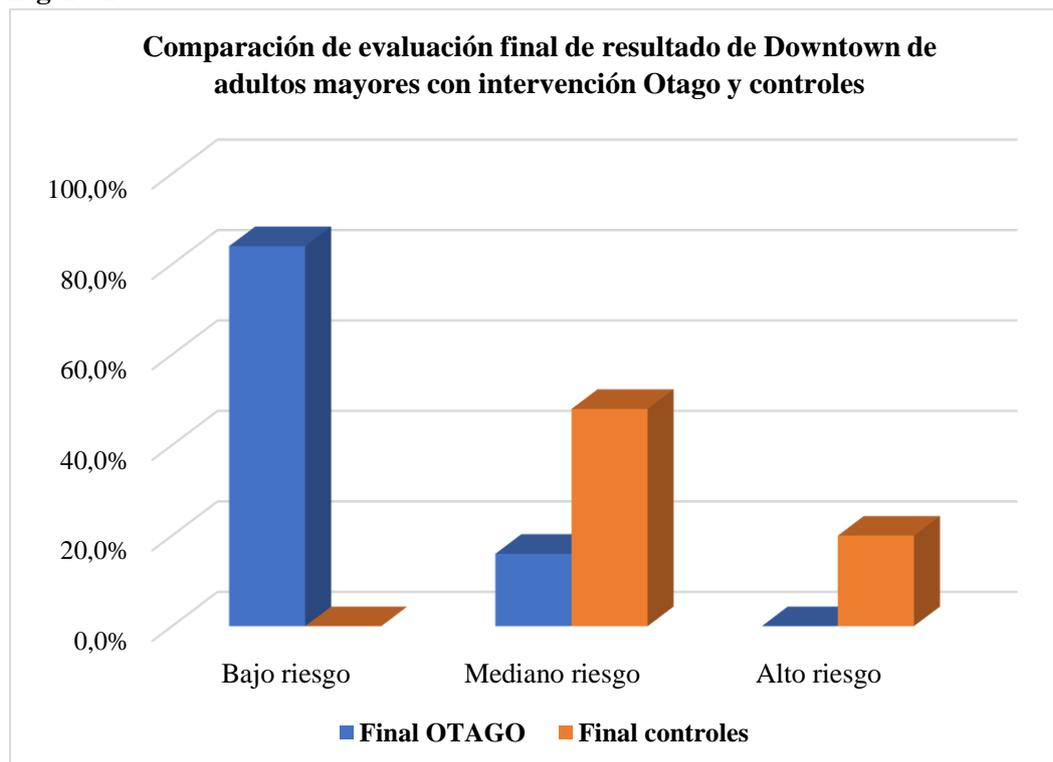
Valores expresados en frecuencias absolutas y porcentajes excepto tiempo de la prueba Time up and go, Valores de p obtenidos con chi cuadrada

Tiempo de la prueba Time up and go en media y desviación estándar, valores de p obtenidos con t de Student

Valoración del riesgo de caídas con la escala Downton

En la valoración inicial de los factores relacionados con el riesgo de caídas mediante la aplicación de la escala Downton se encontró en el grupo de intervención con entrenamiento Otago 8 (32.0%) adultos mayores en riesgo alto y mientras 0 (0.0%) fueron clasificados en esta categoría y 21 (84.0%) en riesgo bajo ($p < 0.01$) al final del estudio. Por su parte, el grupo con solo fortalecimiento muscular 11 (44.0%) se clasificaron con riesgo medio al inicio y 12 (48.0%) en la misma categoría al final ($p = 0.101$). La comparación intergrupala no obtuvo diferencia estadísticamente significativa en la medición inicial ($p = 0.601$) y si en la medición final ($p = 0.002$). (Fig. 1)

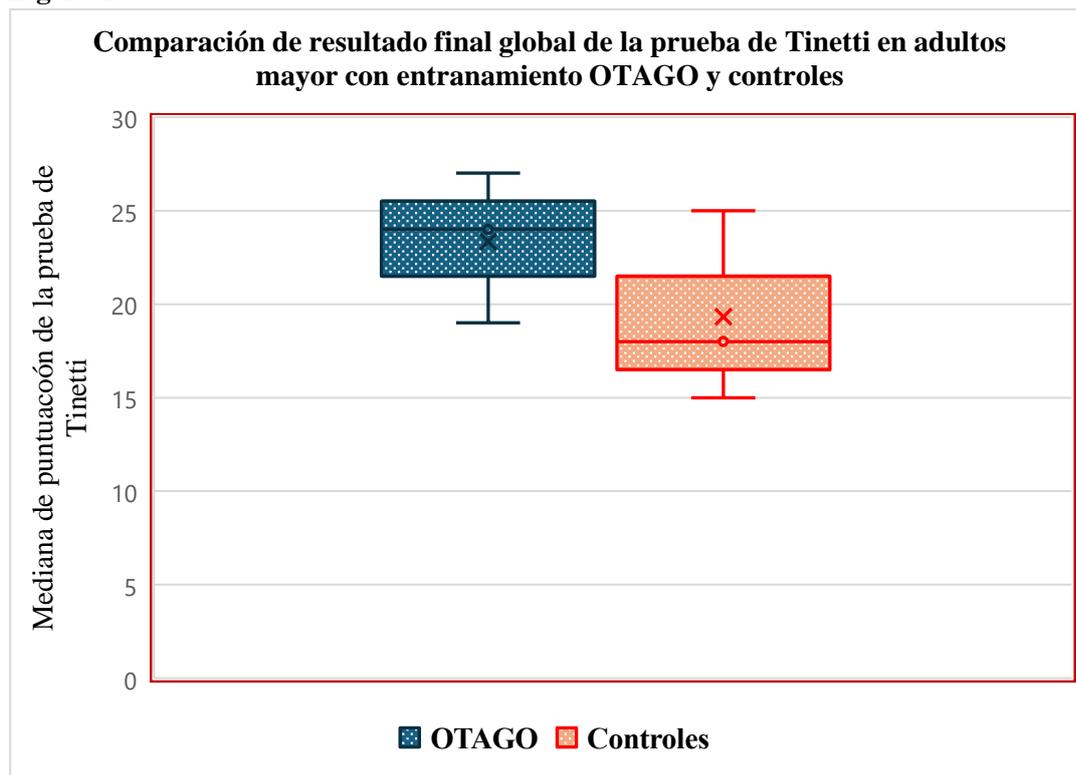
Figura 1



Evaluación del equilibrio y la marcha

En el grupo de intervención se obtuvo puntuación de 10 (7 – 16) en la evaluación del equilibrio en la medición basal y de 12 (8 – 16) en la medición final, ($p < 0.001$); de la misma manera en la valoración de la marcha la puntuación fue de 10 (7 – 12) al inicio y 12 (9 – 12) al final ($p < 0.001$). La medición global con la prueba de Tinetti en el grupo con intervención Otago fue de 19 (17 – 25) al inicio y 24 (19 – 27) al final ($p < 0.001$). El grupo control presentó puntuación global del test de Tinetti de 18 (15 – 25) en la valoración basal y 21 (15 – 24) al final del estudio ($p = 0.003$). Las diferencias intergrupales del test de Tinetti al inicio del estudio no fueron estadísticamente significativas ($p = 0.254$) en tanto que al final mostraron valor de $p < 0.001$. (Fig. 2)

Figura 2



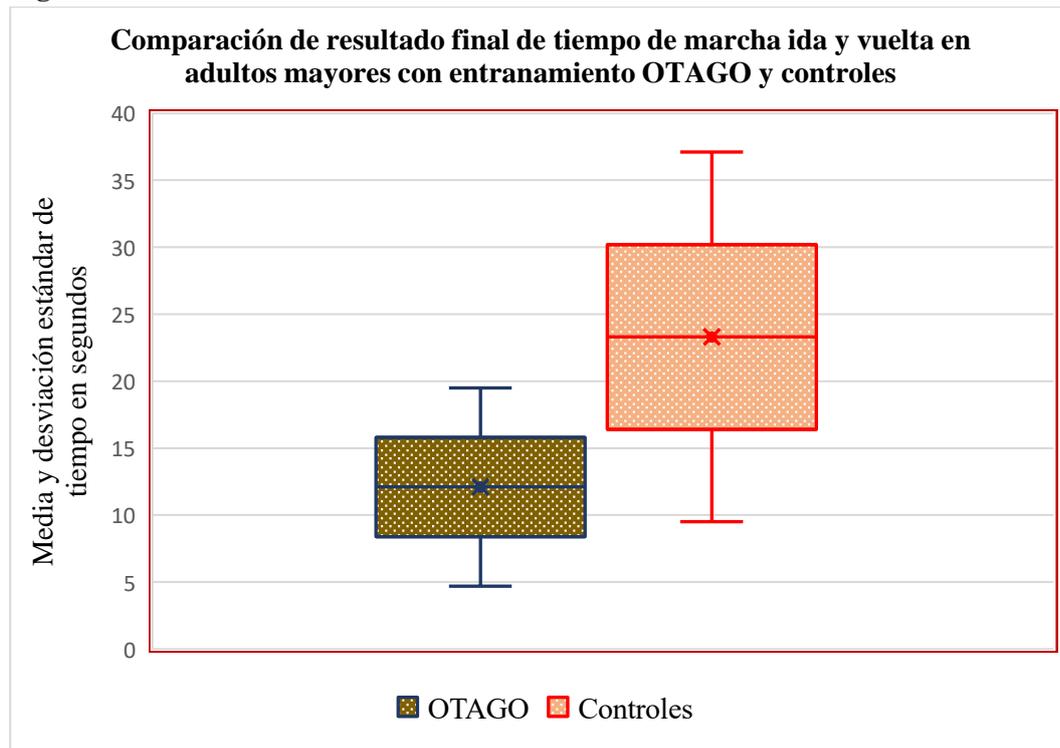
La clasificación del riesgo de caídas obtenido con el entrenamiento Otago con la prueba de Tinetti en la medición basal fue de bajo riesgo en 3 (12.0%) adultos mayores, mediano 15 (60.0%) y alto en 7 (28.0%), en tanto al final bajo riesgo 20 (80.0%) participantes, mediano 5 (20.0%) y alto riesgo 0 (0.0%), ($p < 0.001$). Por su parte, el grupo con fortalecimiento muscular al inicio 2 (8.0%) estuvieron en bajo riesgo al inicio, 10 (40.0%) en riesgo mediano y 13 (52.0%) adultos en riesgo alto mientras que al final del estudio 7 (28.0%), 14 (56.0%) y 4 (16.0%) estuvieron en riesgo bajo, mediano y alto respectivamente, ($p = 0.016$). Las diferencias intergrupales fueron de 0.219 al inicio del estudio y de 0.001 al final.

Valoración del estado de dependencia para la marcha (Time up and go)

En la evaluación basal el tiempo de marcha ida y vuelta de la prueba time up and go en el grupo con la estrategia Otago fue de 22.8 ± 12.7 segundos, 10 (40.0%) en condiciones de dependencia para actividades de movilidad y de la vida mientras que al final de la intervención fue de 12.1 ± 7.4 segundos ($p < 0.001$) con 2 (8.0%) adultos mayores en condiciones de dependencia ($p = 0.005$). Por su parte, el grupo control de adultos mayores con ejercicios de fortalecimiento presentaron tiempo de marcha ida y vuelta de 35.1 ± 22.8 segundos con 14 (56.0%) participantes en condiciones de dependencia al inicio del

estudio en comparación con 23.3 ± 13.8 segundos ($p = 0.005$) y 6 (24.0%) adultos mayores con dependencia ($p = 0.049$). Las diferencias intergrupales fueron estadísticamente significativas para los tiempos de ida y vuelta al inicio ($p = 0.022$), no así en los niveles de dependencia inicial ($p = 0.517$); de la misma manera en la evaluación final se obtuvieron $p = 0.001$ y $p = 0.006$ entre intervención y control al final del estudio entre grupo experimental y control. (Fig. 3)

Figura 3



DISCUSIÓN

Los hallazgos de nuestro estudio muestran que una intervención con 8 sesiones de periodicidad semanal con la estrategia Otago logró reducción de la proporción de adultos mayores con riesgo de caídas asociadas a sus factores causales medidas con la escala de Downton, de la misma manera que se mejoraron las puntuaciones de la evaluación de equilibrio y marcha obtenidas con la prueba de Tinetti. Los adultos mayores del grupo experimental con la estrategia Otago también mejoraron sustantivamente sus tiempos de ida y vuelta con la prueba Time up and go al mismo tiempo que se redujo el porcentaje de los individuos con dependencia en las actividades de movilidad y vida.

Comparado con adultos mayores del grupo control que recibió instrucciones para realizar ejercicios de fortalecimiento muscular de extremidades inferiores la estrategia Otago fue superior en todos los

indicadores de equilibrio, marcha, riesgo de caídas asociadas a sus factores causales y dependencia; sin embargo, el grupo control también mostró beneficencias aunque en menor magnitud en todos los indicadores excepto por el riesgo de caídas asociada a sus factores causales.

Nuestro estudio tiene la fortaleza de evaluar la eficacia de una estrategia fisioterapéutica para mejorar el equilibrio y la marcha en adultos así como la reducción del riesgo de caídas y la dependencia aplicando un diseño metodológico que permite determinarlo en condiciones ideales. Nuestro diseño incluyó la comparación de un grupo experimental con un grupo control a los cuáles se asignaron aleatoriamente los participantes sin embargo por las mismas características de las estrategias terapéuticas no fue posible el cegamiento de participantes e investigadores. Asimismo, nuestro estudio no determinó de manera concreta indicadores de eficacia que permitieran obtener valores estadísticos de eficacia clínica.

Thomas, S et al., (2010) en un metanálisis que evaluó el riesgo de caídas además de la mortalidad en personas de 81.6 años encontró que un programa de ejercicio Otago reducía la tasa de caídas en 32% valor que es similar el encontrado en nuestro estudio en una población de igual forma de adultos mayores, nuestros hallazgos mostraron con el entrenamiento Otago reducción de 28 puntos porcentuales en el grupo de alto riesgo y de 40 en participante de riesgo moderado comparado con la medición basal. De forma similar, Jahanpeyma, P et al., (2021) en un ensayo clínico con adultos mayores que recibieron intervención con entrenamiento Otago o solo caminata mostró en el grupo experimental reducción significativa de las caídas, incremento en la puntuación de equilibrio y en la distancia recorrida en 6 minutos.

Los hallazgos de nuestro estudio son relevantes dado el envejecimiento global de la población con cada vez mas a adultos mayores con alteraciones de la marcha y el equilibrio que los conduce a riesgos de caídas, dependencia y fragilidad. La implementación de programas como las evaluadas en nuestro estudio por los sistemas de salud y en particular por la atención primaria a la salud permitirán mejorar la calidad de vida de los adultos mayores y reducir costos de la atención sanitaria.



CONCLUSIONES

Concluimos que una intervención con entrenamiento de ejercicios Otago de 8 sesiones con periodicidad semanal bajo condiciones controladas tiene eficacia para mejorar significativamente el equilibrio, la marcha y reducir la dependencia en adultos mayores en mayor magnitud que un programa con solo ejercicios de fortalecimiento de extremidades inferiores. Nuestro estudio demuestra, que aunque superior el entrenamiento Otago, también se obtienen beneficios en particular en equilibrio y marcha si los adultos mayores incrementan su actividad física que incluya ejercicios que logren aumentar la fuerza de los músculos de las extremidades inferiores.

El entrenamiento Otago logró aumentar significativamente la puntuación de Tinetti para equilibrio y marcha y reducir la proporción de individuos con riesgo alto y moderado de caídas, mismo efecto que se observó con el test de Downton a pesar de que algunos de sus componentes causales no son factibles de modificar en breve tiempo. La prueba Time up and go de la misma manera, mostró reducción en el tiempo de caminata comparado con la medición basal y de manera relevante disminución significativa en la proporción de adultos mayores que eran dependientes para actividades de movilidad y de la vida. Los resultados de nuestro estudio han sido reproducidos en otros estudios publicados que aplicaron diferentes diseños de investigación y pruebas para medir equilibrio y marcha, de manera especial algunos tuvieron como indicador variables con significancia clínica que mostraron reducción en las caídas y en las tasas mortalidad. En general, podemos afirmar que una intervención con entrenamiento Otago disminuye la fragilidad en adultos mayores y podrá contribuir a una mejor calidad de vida relacionada con la salud.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Albornos Muñoz, L., Moreno Casbas, M. T., Sánchez Pablo, C., Bays Moneo, A., Fernández Domínguez, J. C., Rich Ruiz, M., & Gea Sánchez, M. (6 de Abril de 2018). Efficacy of the Otago Exercise Programme to reduce falls in community-dwelling adults aged 65–80 years old when delivered as group or individual training. *Journal of Advanced Nursing*, 74(7), 1700-1711. doi: <https://doi.org/10.1111/jan.13583>
- Ali Tabar, A., Mohammad Ali Nasab Firouzjah, E., & Mohamed, S. (2023). Comparison of the effect of Otago and Fall proof training programs on balance, ankle proprioception and fear of falling in



- elderly men with a history of falling. *Studies in Sport Medicine*, 15(36), 123-146. doi: <https://doi.org/10.22089/smj.2023.14494.1670>
- Aranda Gallardo, M., Morales Asencio, J., Canca Sánchez, J., Morales Fernández, Á., Enríquez de Luna Rodríguez, M., Moya Suárez, A., . . . Barrero Sojo, S. (2015). Consecuencias de los errores en la traducción de cuestionarios: versión española del índice Downton. *Revista de Calidad Asistencial*, 30(4), 195-202. doi: <https://doi.org/10.1016/j.cali.2015.04.003>
- Beato, M., Dawson, N., Svien, L., & Wharton, T. (2019). Examining the Effects of an Otago-Based Home Exercise Program on Falls and Fall Risks in an Assisted Living Facility. *Journal of Geriatric Physical Therapy*, 42(4), 224-229. doi:10.1519/JPT.000000000000190
- Bueno García, M. J., Roldán Chicano, M. T., Rodríguez Tello, J., Meroño Rivera, M. D., Dávila Martínez, R., & Berenguer García, N. (2017). Characteristics of the Downton fall risk assessment scale in hospitalised patients. *Enfermería clínica (English Edition)*, 27(4), 227-234. doi: <https://doi.org/10.1016/j.enfcle.2017.02.007>
- Bustamante Troncoso, C., Herrera López, L. M., Sánchez, H., Pérez, J. C., Márquez Doren, F., & Leiva, S. (Diciembre de 2020). Efecto de una intervención multidimensional en personas mayores autovalentes para el manejo del riesgo de caídas. *Atención primaria*, 52(10), 722-730. doi: <https://doi.org/10.1016/j.aprim.2019.07.018>
- Byun, Y. (2020). The Effect of Otago Exercise Program on Physical Function and Fall Prevention in Disabled Elderly. *Journal of the Korea Academia-Industrial cooperation Society*, 21(2), 345-352. doi: <https://doi.org/10.5762/KAIS.2020.21.2.345>
- Dautzenberg, L., Beglinger, S., Tsokani, S., Zevgiti, S., CMA Raijmann, R., Rodondi, N., . . . Thomas, S. (2021). Interventions for preventing falls and fall-related fractures in community-dwelling older adults: A systematic review and network meta-analysis. *Journal of the American Geriatrics Society*, 69(10), 2973-2984. doi: <https://doi.org/10.1111/jgs.17375>
- De la Llave Pérez, M., Marín Hernández, M. I., & Flores Gandolfo, L. (2020). Terapia de Ai chi para el tratamiento del equilibrio y la prevención de las caídas. *Revista de Investigación En Actividades Acuáticas*, 4(7), 27-35. doi: <https://doi.org/10.21134/riaa.v4i7.1718>



- Del Brutto, O. H., Mera, R. M., Peinado, C. D., & Sedler, M. J. (2019). Prevalence, Severity, and Risk of Future Falls in Community-Dwelling Older Adults Living in a Rural Community: The Atahualpa Project. *Journal of Community Health, 44*(3), 487-491. Recuperado el 22 de Julio de 2024, de <https://link.springer.com/article/10.1007/s10900-019-00664-3>
- Esmeralda Vélez, E. E., Falcones Centeno, M. R., Vázquez Zevallos, M. G., & Solórzano Vélez, J. A. (2019). El envejecimiento del adulto mayor y sus principales características. *Revista Científica Mundo de la Investigación y el Conocimiento, 5*, 3(1), 58-74. doi: [https://doi.org/10.26820/recimundo/3.\(1\).enero.2019.58-74](https://doi.org/10.26820/recimundo/3.(1).enero.2019.58-74)
- Fernández Olivé, M., Zaldivar Suárez, N., Saborit Oliva, Y., González Carrazana, Y. A., Elías Postigo, O., & Collejo Rosabal, Y. (2021). Efectividad de un programa de ejercicios físicos para la prevención de caídas en el adulto mayor. *Revista Cubana de Medicina Física y Rehabilitación, 13*(1):34-47.
<https://www.medigraphic.com/cgi-bin/new/resumen.cgi?IDARTICULO=105601>
- García Gollarte, F., Mora Concepción, A., Pinazo Hernandis, S., Segura Ortí, E., Amer Cuenca, J. J., Dolores, A. M., . . . Benavent Caballer, V. (2023). Effectiveness of a Supervised Group-Based Otago Exercise Program on Functional Performance in Frail Institutionalized Older Adults: A Multicenter Randomized Controlled Trial. *Journal of geriatric physical therapy, 46*(1), 15-25. doi: <https://doi.org/10.1519/jpt.0000000000000326>
- Ingebjørg L, K., Kjersti, M., Røysland, A. S., & Jorunn L, H. (2014). The Otago Exercise Program performed as group training versus home training in fall-prone older people: a randomized controlled Trial. *Physical therapy research international: the journal for researchers and clinicians in physical therapy, 19*(2), 108-116. doi: <https://doi.org/10.1002/pri.1571>
- Jahanpeyma, P., Kayhan Koçak, F. Ö., Yildirim, Y., Sahin, S., & Senuzun Aykar, F. (2021). Effects of the Otago exercise program on falls, balance, and physical performance in older nursing home residents with high fall risk: a randomized controlled trial. *European geriatric medicine, 1*(12), 107-115. doi: <https://doi.org/10.1007/s41999-020-00403-1>
- Módica, M., Ostolaza, M., Abudarham, J., Barbalaco, L., Dilascio, S., & Drault. (2017). Validación del Timed up and go test como predictor de riesgo de caídas en sujetos con artritis reumatoide. Parte



- I: confiabilidad y aplicabilidad clínica. *Rehabilitación*, 51(4), 226-233. doi: <https://doi.org/10.1016/j.rh.2017.07.001>
- Morales Paredes, A. N., Rivola Monzon, D. G., Romero Mansilla, M., Cartagena Ochavano, R. E., Meneses Espejo, Y., & Prado Boza, A. A. (2024). Actividad física en el hogar para mejorar la fuerza y equilibrio en el adulto mayor para prevenir el riesgo de caídas. Revisión Bibliográfica. *Retos: nuevas tendencias en educación física, deporte y recreación*(53), 305-315. doi: <https://doi.org/10.47197/retos.v53.99567>
- Rodríguez Guevara, C., & Lugo, L. H. (2012). Validez y confiabilidad de la Escala de Tinetti para la población colombiana. *Revista Colombiana de Reumatología*, 19(4), 218-233. Recuperado el 26 de Julio de 2024, de http://www.scielo.org.co/scielo.php?pid=s0121-81232012000400004&script=sci_arttext
- Salari, N., Darvishi, N., Ahmadipanah, M., Shohaimi, S., & Mohammadi, M. (2022). Global prevalence of falls in the older adults: a comprehensive systematic review and meta-analysis. *Journal of Orthopaedic Surgery and Research*, 17(1), 334. doi: <https://doi.org/10.1186/s13018-022-03222-1>
- Thomas, S., Shylie, M., & Halbert, J. (2010). Does the 'Otago exercise programme' reduce mortality and falls in older adults?: a systematic review and meta-analysis. *Age and Ageing*, 39(6), 681-687. Recuperado el 5 de Mayo de 2024, de <https://doi.org/10.1093/ageing/afq102>
- Yang, Y., Wang, K., Liu, H., Qu, J., Wang, Y., Chen, P., . . . Luo, J. (2022). The impact of Otago exercise programme on the prevention of falls in older adult: A systematic review. *Frontiers in public health*, 10, 953593. doi: <https://doi.org/10.3389/fpubh.2022.953593>

