

Artículo original

Ejercicios de equilibrio y coordinación en el adulto mayor con riesgo de caída
Balance and coordination exercises in the older adult at risk of falling.

Gabriela Maribel Ortiz Reyes *, Darío Fernando Pérez Pérez**, Delia del Rocío Muyulema Moyolema***,
Luis Ernesto Córdova Velasco****

*Magister en Fisioterapia y Rehabilitación Mención Neuromusculo-esquelético. Universidad Técnica de Ambato, Ecuador. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1699-927X>

**Licenciado en Ciencias de la Educación Mención Cultura Física. Universidad Técnica de Ambato, Ecuador. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5573-6766>

*** Magister en Fisioterapia y Rehabilitación Mención Neuromusculo-esquelético. Universidad Técnica de Ambato, Ecuador. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3761-1051>

**** Dr. Esp. Luis Ernesto Córdova Velasco. Universidad Técnica de Ambato, Ecuador. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4333-4639>
gabriela.ortiz@iess.gob.ec

Resumen.

Introducción. Con el pasar de los años, el adulto mayor presenta varios estados de salud, donde las caídas es una de las causas más comunes de morbilidad ocasionada por la pérdida del equilibrio y la disminución de la movilidad, provocando el desarrollo de enfermedades discapacitantes y hasta la muerte; además que representa altos gastos socio sanitarios; que pueden ser evitados y reducidos mediante una intervención adecuada-

Objetivo: Determinar los efectos de un plan de los ejercicios de equilibrio y coordinación para evitar caídas en el adulto mayor.

Materiales y métodos. Estudio cuasiexperimental, de diseño longitudinal, a 23 adultos mayores ecuatorianos de entre 65 a 85 años; seleccionado a partir de criterios de inclusión y exclusión. Se realizó una revisión sistemática en bases de datos como PubMed, PEDro, Scielo, Medline, Medigraphic, y Science Direct, a partir de palabras claves, generando 50 artículos y de los cuales se obtuvieron 20 elegibles para el plan de ejercicios. El riesgo de caídas se valoró con la escala de Tinetti y la prueba Times Up and Go (TUG); mientras que el nivel de dependencia se evaluó con el índice de Barthel. Los datos obtenidos fueron tabulados y analizados a través del programa estadístico SPSS V22 de IBM,

Resultados. Se observaron cambios clínicos y estadísticos significativos entre las medidas antes y después de la intervención en la escala de Tinetti (0,001) y en el índice de Barthel (0,046); mientras que en la prueba TUG no existió diferencias significativas.

Conclusión. Los ejercicios de coordinación y equilibrio, son efectivos para prevenir el riesgo de caídas en este grupo de adultos mayores.

Palabras Clave: Envejecimiento, Riesgo de caídas, Escala de Tinetti, Índice de Barthel, Adulto mayor.

Abstract

Introduction. Over the years, the elderly present various health states, where falls is one of the most common causes of morbidity and mortality caused by loss of balance and decreased mobility, causing the development of disabling diseases and even death. In addition, it represents high social health expenses; that can be avoided and reduced by appropriate intervention-

Objective: To determine the effects of a plan of balance and coordination exercises to prevent falls in the elderly.

Materials and methods. Quasi-experimental study, of longitudinal design, in 23 Ecuadorian older adults between 65 and 85 years of age; selected based on inclusion and exclusion criteria. A systematic review was carried out in databases such as PubMed, PEDro, Scielo, Medline, Medigraphic, and Science Direct, based on keywords, generating 50 articles and of which 20 eligible for the exercise plan were obtained. The risk of falls was assessed with the Tinetti scale and the Times Up and Go (TUG) test; while the level of dependency was evaluated with the Barthel index. The data obtained were tabulated and analyzed through the statistical program SPSS V22 from IBM,

Results. Significant clinical and statistical changes were observed between the measurements before and after the intervention in the Tinetti scale (0.001) and in the Barthel index (0.046); while in the TUG test there were no significant differences.

Conclusion. Coordination and balance exercises are effective in preventing the risk of falls in this group of older adults.

Key Words: Aging, Risk of falls, Tinetti scale, Barthel index, Older adult.

Recibido: 27-06-2021

Revisado: 12-09-2021

Aceptado: 12-09-2021

Introducción.

En la vejez se presentan varios estados de salud, que no se enmarcan dentro de una morbilidad específica, denominándose síndromes geriátricos, que incluyen la fragilidad, incontinencia urinaria, caídas, estados delirantes, entre otros (1); estas condiciones representan altos costos socio sanitarios para los países y la sociedad en general. Siendo importante el desarrollo de entornos propicios, e intervenciones eficaces que se relacionen con los protocolos preventivos para responder de manera efectiva a las necesidades de esta población.

El envejecimiento, es un proceso fisiológico normal, que se acompaña con el descenso gradual de las capacidades físicas y mentales individuales en cada adulto mayor y comprendiendo que su vinculación con la edad es relativa; de tal manera adultos mayores con una excelente salud mientras que otros se encuentran muy afectados y llegan a ser dependientes de otra persona, perdiendo su total autonomía (2).

A partir de los 60 años, el riesgo de discapacidad aumenta gradualmente, por pérdida paulatina de la audición, visión y movilidad; además del apareamiento de cataratas, dolor de cuello y de espalda; entre otros(3). Con la edad, se presenta una creciente pérdida de masa muscular y densidad ósea alcanzando un 6,3% de disminución del tamaño de la masa magra; tejido graso, se pierde en la periferia y se acumula en el interior o periorgánicas; la masa ósea disminuye provocando una reducción de la estatura de entre 0,1 a 0,5 cm por cada año de vida a partir de los 70 años(4); estas manifestaciones afectan la movilidad global de la persona y especialmente su deambulacion, haciendo que el adulto mayor sea más lento, torpe y tenga un mayor riesgo de caídas(4).

La caída, es un evento involuntario en el cual que se pierde el equilibrio y como consecuencia el cuerpo se precipita al suelo (5), representa uno de los mecanismos más comunes de lesiones geriátricas y perduran como un riesgo de

morbilidad y mortalidad (6); en mayores de 65 años la prevalencia es de 1 caída por año, lo que aumenta en un 30% a los 75 años de edad y en un 50% en mayores de 80 años (7).

Por lo que se debe entender que la velocidad de envejecimiento depende de los hábitos que se practican, la alimentación y sobre todo la actividad física; modificando el nivel de fragilidad y el riesgo de desarrollo de enfermedades limitantes en el adulto mayor (8).

La multiplicidad de las condiciones que aparecen con el envejecimiento, requiere la consideración de muchos aspectos dentro del entorno del adulto mayor, para garantizar un envejecimiento saludable y extender la esperanza de vida libre de enfermedad; es necesario el estudio de varios factores entre ellos el riesgo de caídas, que es una de las causas más frecuente de morbilidades en este grupo. La aplicación de un plan de ejercicios de equilibrio, coordinación y marcha, principalmente contribuyen a la disminución este factor, previniendo el suceso; además de reducir sustancialmente las posibles morbilidades, limitaciones, discapacidades y la pérdida de autonomía de la persona; que aparecen como consecuencia de los traumas sufridos cuando el adulto mayor cae.

Las ventajas del ejercicio de equilibrio y coordinación, han sido demostradas en varios estudios, en la prevención de caídas (9,10), pero en nuestro entorno no han sido estudiadas; se ha encontrado que el enfoque terapéutico basado en ejercicios, son eficaces en la mejoría de la capacidad locomotora, el equilibrio, la coordinación; disminuyendo la fragilidad y mejorando su independencia funcional (11,12), además de la calidad de vida (9,10). Por lo que en este estudio se propuso determinar los efectos de un plan de los ejercicios de equilibrio y coordinación para evitar caídas en el adulto mayor de la Asociación Juanitas de Oro, perteneciente al GAD Parroquial de Atahualpa, cantón Ambato, país Ecuador

Materiales y Métodos

El estudio fue de tipo cuasiexperimental, bajo un diseño longitudinal, ya que se analizó y comprobó los efectos en cuanto al riesgo de caída, y el nivel de dependencia del adulto mayor. Para determinar la dosificación de los ejercicios se realizó una revisión sistemática en diferentes bases de datos científicas como PubMed, PEDro, Scielo, Medline, Medigraphic, y Science Direct, donde a partir de palabras claves se obtuvieron 50 artículos y de estos 20 artículos científicos elegibles que fundamentaron el plan de ejercicios, encontrándose que el enfoque terapéutico basado en ejercicios, son eficaces en la mejoría de la capacidad locomotora, el equilibrio, la coordinación. La medición del equilibrio y marcha, se realizó con la escala de Tinetti y el test Times Up and Go (TUG) mientras que el nivel de dependencia con el índice de Barthel; las valoraciones se realizaron antes y después de la aplicación del plan de ejercicios, previo a la firma del consentimiento informado por parte de 23 adultos mayores participantes, los que fueron seleccionados bajo criterios de inclusión y exclusión. Además, los datos obtenidos fueron tabulados y analizados estadísticamente; a través del programa estadístico SPSS V22 de IBM.

Resultados

La tabulación, análisis y procesamiento de datos se realizó en el programa estadístico SPSS-V22 de IBM, para las variables sociodemográficas y la

variables específicas de las valoraciones del riesgo de caídas y el nivel de discapacidad; para lo que se realizó un análisis univariado, donde se describieron la frecuencia en la población de adultos mayores; mientras que para la verificación de la hipótesis se realizó la prueba de Wilcoxon, ya que los datos a pesar de ser numéricos no tuvieron un comportamiento normal optando por una prueba alterna, para dos medidas relacionadas. La población estuvo conformada por 25 participantes, de los cuales 2 no culminaron el tratamiento por situaciones relacionadas con la pandemia; de tal forma se pudo observar que la mayoría de adultos mayores fueron mujeres, el grupo más prevalente se encontraba entre los 71 a 75 años, y la mayoría de participantes estaban casado y viudos en similares proporciones.

Al evaluar el riesgo de caídas antes y después de la intervención se puede concluir que los adultos mayores tanto hombres como mujeres, mejoraron su equilibrio y marcha; evidenciado en la disminución del riesgo de caída según la escala de Tinetti. Así antes de la intervención al 64% tuvieron riesgo alto de caída, un 28% con riesgo de caída medio y ninguno con menor riesgo de caída; después de la intervención estos valores se modificaron, mostrando un progreso; de tal manera que bajo al 40% la población con un alto riesgo de caídas, el 28% obtuvieron un riesgo de caída medio y 24% alcanzaron menor riesgo de caída Tabla 1.

Tabla 1. Resultados de la escala de Tinetti antes y después de la intervención

	Variables	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Tinetti Inicial	Riesgo de caída medio	7	28,0	30,4	30,4
	Alto riesgo de caída	16	64,0	69,6	100,0
	Total	23	92,0	100,0	
Perdidos	Sistema	2	8,0		
Tinetti Final	Menor riesgo de caída	6	24,0	26,1	26,1
	Riesgo de caída medio	7	28,0	30,4	56,5
	Alto riesgo de caída	10	40,0	43,5	100,0
	Total	23	92,0	100,0	
Perdidos	Sistema	2	8,0		

Los resultados en cuanto el riesgo de caídas a través de la prueba Times up and Go, antes y después de la intervención, revelan que inicialmente los participantes presentaban dos niveles de riesgo de caída; el 68% con un nivel medio y el 24% con nivel bajo. Posteriormente a

la intervención, se presentaron tres niveles, donde el 32% tuvieron bajo riesgo de caída, el 44% con un riesgo medio de caída, y el 16% con elevado riesgo de caída. Indicando que se debe realizar una investigación más profunda en la población, al encontrarse deterioro en la prueba TUG,

resultado que no se relaciona con las otras evaluaciones Tabla 2.

Tabla 2. Resultados de la prueba Times Up and Go, antes y después de la intervención

Variable		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Times Up and Go Inicial	Bajo riesgo de caída	6	24,0	26,1	26,1
	Riesgo medio de caída	17	68,0	73,9	100,0
	Total	23	92,0	100,0	
Perdidos Total	Sistema	2	8,0		
		25	100,0		
Times Up and Go Final	Bajo riesgo de caída	8	32,0	34,8	34,8
	Riesgo medio de caída	11	44,0	47,8	82,6
	Elevado riesgo de caída	4	16,0	17,4	100,0
	Total	23	92,0	100,0	
Perdidos Total	Sistema	2	8,0		
		25	100,0		

Tabla 3. Resultados del Índice de Barthel antes y después de la intervención

Variables		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Índice de Barthel Inicial	Dependencia leve	7	28,0	30,4	30,4
	Dependencia moderada	13	52,0	56,5	87,0
	Dependencia grave	3	12,0	13,0	100,0
	Total	23	92,0	100,0	
Perdidos Total	Sistema	2	8,0		
		25	100,0		
Índice de Barthel Final	Dependencia leve	4	16,0	17,4	17,4
	Dependencia moderada	15	60,0	65,2	82,6
	Dependencia grave	4	16,0	17,4	100,0
	Total	23	92,0	100,0	
Perdidos Total	Sistema	2	8,0		
		25	100,0		

Tabla 4. Prueba de Wilcoxon para las medidas de la escala de Tinetti, Times Up and Go e índice de Barthel

	Tinetti-Total Final – Tinetti-Total Inicial	Times Up and Go Final - Times Up And Go Inicial	Índice de Barthel Final - Índice de Barthel Inicial
Z	-3,207 ^b	-,632 ^c	-2,000 ^b
Sig. asintótica (bilateral)	,001	,527	,046

En el nivel de dependencia a través del índice de Barthel, se observaron que antes de la intervención un 52% con dependencia moderada, un 28% con dependencia leve y un 12% con dependencia grave; mientras que luego de la

intervención estos valores se modificaron de manera positiva; así el 60% lograron una dependencia moderada, el 16% dependencia leve, al igual que el 16% evidenciaron dependencia grave Tabla 3.

En cuanto a la relación entre el riesgo de caídas y el sexo; se encontró que la mayoría de hombres antes de la intervención presentaban riesgo medio de caída, y las mujeres alto riesgo de caída; para luego de la intervención mejorar su condición; mientras que en la prueba TUG, se encontró una respuesta inversa donde en lugar de disminuir el riesgo, este aumentó, especialmente en el sexo masculino. Además no se encontró relaciones significativa entre el riesgo de caídas y el sexo tanto antes como después de la intervención, por lo que el sexo no influye en el nivel de riesgo de caída del adulto mayor.

Y de igual forma en la relación entre el nivel de dependencia en los adultos mayores y el sexo, por lo que además la intervención no tuvo efectos

Discusión

Un envejecimiento saludable, depende de varios factores que influyen en el bienestar del adulto mayor, pero a medida que pasan los años el riesgo de discapacidad y dependencia aumentan gradualmente; originada por la pérdida paulatina de la audición, visión y movilidad (3); además de una creciente pérdida de masa muscular y densidad ósea(4), que afectan la movilidad global de la persona y especialmente su deambulación, haciendo que el adulto mayor sea más lento, torpe y tenga un mayor riesgo de caídas (4).

La caída, al ser un evento involuntario en el cual que se pierde el equilibrio y como consecuencia el cuerpo se precipita al suelo (5), representa uno de los mecanismos más comunes de lesiones geriátricas que perduran como un riesgo de morbilidad y mortalidad, de tipo multifactorial (6) trayendo consigo serias consecuencias físicas, sociales y psicológicas (13). Varios estudios han revelado que la frecuencia de caídas, tiene relación con trastornos musculoesqueléticos como el deterioro del equilibrio y la deambulación (14); y aunque no todos los adultos mayores experimentan cambios en la mecánica de su marcha, el deterioro físico provoca numerosos alteraciones que afectan los segmentos corporales. (15,16) desarrollando el síndrome poscaída; y apareciendo consecuencias tardías como limitación en las actividades diarias; afectando su autonomía (17). Escenarios que pueden ser prevenidos con programas de ejercicios enfocados a mejorar el equilibrio y la coordinación.

Las ventajas del ejercicio de equilibrio y coordinación, se han evidenciado con una frecuencia de 2 a 3 sesiones por semana, durante 8 semanas y se recomienda la medición de la calidad de vida. Según, Dunsky, A., los

independientes relacionados con el sexo, y el sexo no es un factor que influya en el nivel de dependencia del adulto mayor.

Los efectos del plan de ejercicios de equilibrio y coordinación para evitar caídas en el adulto mayor clínicamente son evidentes, al encontrarse mejorías en el riesgo de caídas y el nivel de dependencia que presentó la población; corroborado por los resultados estadísticos, que evidenciaron diferencias significativas entre las medidas (antes y después de la intervención) tanto en la escala de Tinetti ($p=0,001$) como en el índice de Barthel ($p=0,046$), excepto en la prueba Times Up and Go donde los resultados no fueron significativos ($p=0,527$) Tabla 4.

programas deben incluir, posturas de estabilidad estática y dinámica, cambios en la base de apoyo, variaciones en la altura del centro de gravedad y diferentes superficies en bipedestación. La progresión debe ser gradual donde se estructuren ejercicios básicos y luego complejos; incluyendo actividades motoras y cognitivas (tareas dobles y múltiples) (9).

En el estudio se aplicó el plan de ejercicios de coordinación y equilibrio, en un lapso de 16 semanas, desarrolladas en 16 sesiones (1 semanal), con una duración por sesión de 30 minutos; los ejercicios aplicados incluyeron equilibrio en decúbitos, sentado, de pie y marcha; además fueron progresando en dificultad e intensidad, de acuerdo a la sucesión de las semanas, existiendo 3 niveles de dificultad, lo que disminuyó el riesgo de caídas (escala de Tinetti) y el nivel de dependencia (índice de Barthel) a niveles bajos, pero no óptimos en la mayoría de la población; exceptuando el riesgo de caída (prueba Times Up and Go), que suponen un explicación inadecuada en la prueba ya que aquí por lo contrario aumentó el riesgo de caídas; por lo que los resultados se relacionan con los hallazgos de las intervenciones que se basan en tareas de marcha, coordinación y equilibrio; para mejorar la movilidad de los adultos mayores; como lo encontrado por Algahtani, BA., et al., donde los ejercicios de calentamiento, sincronización de la marcha y coordinación, más ejercicios de fortalecimiento y estiramiento; durante 12 semanas; fueron efectivos para el mejoramiento del equilibrio y fuerza de miembro inferior (18).

A esto, Boher, RCD; et al., asegura que el entrenamiento multicomponente, a través de ejercicios de resistencia, agilidad y coordinación, centrándose en la musculatura flexora específicamente, durante 12 semanas (3 días a la

semana) es efectivo para reducir o revertir las debilidad muscular relacionada con la edad, además de mejorar la movilidad funcional; por ende se mejorará la capacidad funcional y disminuir el riesgo de caídas en adultos mayores (19).

Conclusiones

Se puede concluir que el plan de ejercicios de coordinación y equilibrio realizado durante 16 semanas, con una frecuencia de 1 día a la semana, con una duración de 30 minutos por sesión, es efectivo para reducir el riesgo de caídas y el nivel de dependencia en este grupo de adultos mayores. Y a pesar de existir diferencias significativas en el riesgo de caídas y el nivel de dependencia antes y después de la intervención; sería recomendable reducir el tiempo de duración del plan de ejercicios, aumentar a frecuencia durante la semana, e incluir ejercicios localizados de fortalecimiento en la musculatura flexora para alcanzar los niveles óptimos en el riesgo de caídas y el nivel de dependencia.

Bibliografía

- Osoba MY, Rao AK, Agrawal SK, Lalwani AK. Balance and gait in the elderly: A contemporary review. *Laryngoscope Investig Otolaryngol*. 2019 Feb;4(1):143–53.
- Organización Mundial de la Salud. Envejecimiento y salud [Internet]. 2018 [cited 2020 May 13]. Available from: <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/envejecimiento-y-salud>
- Díaz-Pelegrina A, Cabrera-Martos I, López-Torres I, Rodríguez-Torres J, Valenza MC. Efectos del estado cognitivo sobre las alteraciones del equilibrio y la marcha en ancianos institucionalizados. *Rev Esp Geriatr Gerontol*. 2016 Mar 1;51(2):88–91.
- Zayas Somoza, Emilio; Fundora Álvarez V, La esquina D, Docente H, Habana Cuba L, Zayas Somoza E, Fundora Álvarez V. Revisión temática: Sobre las interrelaciones entre la Nutrición y el Envejecimiento. *Rev Cuba Aliment Nutr* [Internet]. 2017 [cited 2020 May 13];27; N°2:394–429. Available from: <https://www.medigraphic.com/pdfs/revcubalnut/can-2017/can172k.pdf>
- Organización Mundial de la Salud. Caídas [Internet]. 2018 [cited 2020 May 13]. Available from: <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/falls>
- James SL, Lucchesi LR, Bisignano C, Castle CD, Dingels Z V., Fox JT, et al. The global burden of falls: Global, regional and national estimates of morbidity and mortality from the Global Burden of Disease Study 2017. *Inj Prev*. 2019 Jan 15;
- Organización Mundial de la Salud. Informe Mundial sobre el envejecimiento y la salud [Internet]. 2015 [cited 2020 May 13]. Available from: www.who.int
- Caballero, Juan; Navarrete, Gonzalo; Crisp, Francisca; Brizzolara A et al. Manual de Geriatría para Médicos [Internet]. Primera. 2018 [cited 2020 May 13]. 427 p. Available from: <http://familiarcomunitaria.cl/FyC/wp-content/uploads/2019/01/Manual-Geriatría.pdf>
- Dunsky A. The Effect of Balance and Coordination Exercises on Quality of Life in Older Adults: A Mini-Review. Vol. 11, *Frontiers in Aging Neuroscience*. Frontiers Media S.A.; 2019.
- Damulin I V. Changes in walking in the elderly. *Zhurnal Nevrol i Psihiatr Im SS Korsakova*. 2018;118(2):100–4.
- Lelard T, Ahmaidi S. Effects of physical training on age-related balance and postural control. Vol. 45, *Neurophysiologie Clinique*. Elsevier Masson SAS; 2015. p. 357–69.
- Berková M, Berka Z. Falls: a significant cause of morbidity and mortality in elderly people. *Vnitr Lek* [Internet]. 2018 [cited 2020 May 13];64(11):1076–83. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/30606025>
- Silva-Fhon JR, Partezani-Rodrigues R, Miyamura K, Fuentes-Neira W. Causas y factores asociados a las caídas del adulto mayor. *Enfermería Univ*. 2019 Jan 25;16(1):31–40.
- Marcen Román Y, López Bernués R, Sieso Sevil AI. Efecto de dos protocolos de ejercicios en personas mayores de 65 años institucionalizadas. *Eur J Invest Heal Psychol Educ*. 2015 Oct 22;4(3):215.
- Cerda L. Manejo del trastorno de marcha del adulto mayor. *Rev Médica Clínica Las Condes*. 2014 Mar 1;25(2):265–75.
- Taguchi CK, Teixeira JP, Alves LV, Oliveira PF, Raposo OFF. Quality of Life and Gait in Elderly Group. *Int Arch Otorhinolaryngol*. 2016 Jul 1;20(3):235–40.
- Álvarez Rodríguez ML. REVISTA MEDICA DE COSTA RICA Y CENTROAMERICA LXXI (617) 807-810, 2015.
- Alqahtani BA, Sparto PJ, Whitney SL, Greenspan SL, Perera S, Vanswearingen J, et al. Effect of Community-Based Group Exercise Interventions on Standing Balance and Strength in Independent Living Older Adults. *J Geriatr Phys Ther* [Internet]. 2019 Oct 1 [cited 2020 Jun

3];42(4):E7–15. Available from:
<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31592997/>
19. Bohrer RCD, Pereira G, Beck JK, Lodovico A, Rodacki ALF. Multicomponent Training Program with High-Speed Movement Execution of Ankle Muscles Reduces Risk of Falls in Older Adults. *Rejuvenation Res* [Internet]. 2019 Feb 1 [cited 2020 Jun 3];22(1):43–50. Available from:
<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29911496/>