

Entrenamiento neuromuscular en adultos mayores institucionalizados: un abordaje funcional para la prevención de la caída

Neuromuscular training in institutionalized older adults: a functional approach to preventing fall

Martinez, Aldo¹; Selaive, Reinaldo¹; Astorga, Sebastián¹; Olivares, Pedro²

1 Escuela de Kinesiología. Universidad Autónoma de Chile (sede Talca), Chile.

2 Escuela de Educación Física. Universidad Autónoma de Chile (sede Talca), Chile.

Recibido: 20/junio/2018. Aceptado: 30/septiembre/2018.

RESUMEN

Introducción: El entrenamiento neuromuscular ha demostrado beneficios en la prevención de caídas en adultos mayores de la comunidad. Sin embargo, en aquellos que viven en centros institucionalizados, dicho entrenamiento aún no se encuentra incorporado de manera regular aumentando la morbimortalidad por esta causa.

Objetivo: Evaluar el efecto del entrenamiento neuromuscular sobre el riesgo de caída en adultos mayores institucionalizados.

Métodos: Investigación tipo ensayo clínico controlado con distribución aleatoria a simple ciego. Se estudió a 33 sujetos (20 hombres y 13 mujeres) entre 60 y 85 años residentes de centros institucionalizados de la ciudad de Talca. La muestra fue seleccionada de manera no probabilística de tipo intencional. El grupo experimental realizó entrenamiento neuromuscular durante 12 semanas, 3 veces a la semana y el grupo control continuó con sus actividades habituales. Se realizaron evaluaciones antes y después del entrenamiento. Se evaluó el peso, estatura, IMC, presión arterial (sistólica, diastólica), SO_2 , riesgo de caída y funciones físico-cognitivas. La normalidad de los datos se determinó mediante test de Shapiro-

Wilk. Las comparaciones antropométricas y fisiológicas por medio de test t para muestras independientes y riesgo de caída y funciones físico-cognitivas mediante Ancova. En todos los casos se adoptó un $p < 0.05$.

Resultados: El 60% de la muestra fueron hombres y 40% mujeres. La edad promedio fue de 74 años. No hubo diferencias significativas entre los grupos para las variables antropométricas y fisiológicas ($p < 0.05$). Hubo diferencias significativas en las variaciones del riesgo de caída y sus covariables físico-cognitivas ($p < 0.05$).

Discusión: Estos resultados apoyarían al desarrollo de políticas públicas en centros de larga estadía para que dicha modalidad de actividad física sea considerada como estrategia de intervención efectiva en la prevención de la caída.

Conclusión: El entrenamiento neuromuscular disminuyó significativamente el riesgo de caída en adultos mayores institucionalizados mediado por cambios significativos en sus capacidades funcionales físico-cognitivas.

PALABRAS CLAVES

Adulto Mayor, Centros institucionalizado, Ejercicio físico.

ABSTRACT

Introduction: Neuromuscular training has shown benefits in preventing falls in older adults in the community. However, in those who live in institutionalized centers, this training is not yet incorporated on a regular basis, increasing morbidity and mortality for this cause.

Correspondencia:

Aldo Martínez Araya
amartineza@uatonoma.cl

Objective: To assess the effect of neuromuscular training on the risk of fall in institutionalized older adults.

Methods: Type-controlled clinical trial with random distribution to single blind. We studied 33 subjects (20 men and 13 women) between 60 and 85 years residents of institutionalized centers in the city of Talca. The sample was selected in a non-probabilistic intentional type. The experimental group performed neuromuscular training for 12 weeks, 3 times a week and the control group continued its usual activities. Pre and post-workout evaluations were performed. weight, height, BMI, blood pressure (systolic, diastolic), SO₂, risk of fall and physical-cognitive functions were assessed. Data normality was determined by Shapiro – Wilk test. The Anthropometric and physiological tests by means of test T for independent samples and risk of fall and physical-cognitive functions through Ancova. In all cases a $P < 0.05$ was adopted.

Results: 60% of the sample were males and 40% women. The average age was 74 years. There were no significant differences between the groups for anthropometric and physiological variables ($p < 0.05$). There were significant differences in the variation of the risk of fall and its physical-cognitive covariates ($P < 0.05$).

Discussion: These results would support the development of public policies in long-stay centres so that this modality of physical activity is considered as an effective intervention strategy in the prevention of fall.

Conclusion: Neuromuscular training significantly decreased the risk of fall in institutionalized older adults mediated by significant changes in their physical-cognitive functional capacities.

KEYWORDS

Elderly, Home for the aged, Physical Exercise.

ABREVIATURAS

AM: Adulto mayor.

PAS: Presión arterial sistólica.

PAD: Presión arterial diastólica.

SO₂: Saturación de oxígeno.

ENM: Entrenamiento neuromuscular.

INTRODUCCION

En Chile, la efectividad de las políticas sociales implementadas desde la segunda mitad del siglo XX y los cambios demográficos, sociales, económicos y culturales experimentados en las últimas tres décadas han determinado un escenario social y cultural tal que, al comenzar el siglo XXI, el fenómeno del envejecimiento está cobrando una mayor relevancia, de-

bido principalmente al aumento de las expectativas de vida en la población¹. El envejecimiento es un proceso que se caracteriza por la pérdida progresiva de las capacidades físicas, cognitivas, biológicas y psicosociales del individuo². En este contexto, la población adulta mayor (AM) es particularmente sensible pues aumenta la probabilidad de sufrir eventos adversos llamado caídas. Estas se definen como un suceso inesperado en el que hay pérdida del equilibrio y se termina en el suelo o un nivel inferior³. La caída constituye uno de los síndromes geriátricos de mayor prevalencia en este grupo de la población, incrementando la morbi-mortalidad y disminuyendo su funcionalidad⁴. Aproximadamente el 5% de las caídas conduce a una hospitalización y el 40% de las admisiones a centros institucionalizados son por esta causa⁵. Lo que conlleva a un aumento en los costos de salud pública y en los servicios de atención para su recuperación⁶. En general, la caída es consecuencia de múltiples factores de riesgo incluyendo alteraciones de los sistemas visual, vestibular, propioceptivo y disminución de la fuerza muscular de extremidad inferior⁷. Se estima que el 30% de los AM de la comunidad se caerán a lo menos una vez al año. En cambio, los que residen en centros institucionalizados el porcentaje puede alcanzar hasta un 50% demostrando que el miedo a caer, los síntomas depresivos y la discapacidad básica son variables independientes asociados a este evento⁸. Esto trae como consecuencia nuevas caídas, restricción de las actividades diarias, pérdida de independencia funcional y reducción en su calidad de vida⁹. En el AM de la comunidad, una de las modalidades de intervención que ha demostrado mantener su capacidad funcional y con ello prolongar la calidad de vida, ha sido el ejercicio físico en la modalidad entrenamiento neuromuscular (ENM)¹⁰. Este se caracteriza por ser de carácter funcional e integral, utilizando sólo el peso del cuerpo para su ejecución¹¹. Ha demostrado beneficios sobre el control propioceptivo, fuerza muscular y equilibrio de los segmentos corporales, permitiendo mejorar la eficacia del movimiento y reducir la posibilidad de sufrir una caída¹². En contraposición, se ha indicado que solo el 10% de los residentes en centros institucionalizados realiza ejercicio físico dos veces a la semana, no incorporando entre sus programas esta modalidad de entrenamiento¹³. En consecuencia, este estudio hipotetiza que el entrenamiento neuromuscular provoca una reducción significativa en el riesgo de caída de los adultos mayores que allí residen. Por lo tanto, el objetivo de la investigación fue evaluar el efecto de un programa de entrenamiento neuromuscular sobre el riesgo de caída en el AM institucionalizado.

MATERIAL Y METODOS

Se diseñó un estudio tipo ensayo clínico controlado con distribución aleatoria a simple ciego. Se estudió a 33 AM (20 hombres y 13 mujeres) entre 60 y 85 años residentes de centros institucionalizados de la ciudad de Talca. La muestra fue seleccionada de manera no probabilística de tipo intencional. Fueron incluidos AM que aceptaron participar del estudio y

cumplieron con las siguientes características: Mayores de 60 años, capacidad cognitiva que les permita comprender órdenes, capacidad para desplazarse de manera independiente, no estar participando en algún programa de actividad física y ser residente por más de 3 meses. Fueron excluidos mayores de 85 años, presentar dolor agudo musculoesquelético y haber presentado accidente cerebrovascular en los últimos 6 meses. La Selección de los grupos experimental y control se realizó mediante la técnica de sobres opacos marcados y sellados en los cuales se encontraba el grupo al que pertenecería el AM. Para efectos de este estudio, fue utilizado el procedimiento de ciego simple. Sin embargo, el cegamiento se realizó para los evaluadores, quienes fueron ajenos a la aplicación del entrenamiento. El estudio fue aprobado por el comité de ética de la Universidad Católica del Maule y cumplió con las recomendaciones de Helsinki¹⁴.

Procedimientos

Se invitó a participar del proyecto a todos los residentes del centro con 15 días de anticipación. Una vez reunida la muestra de estudio, se explicó el cronograma de actividades, las características del entrenamiento y el tipo de evaluaciones a realizar. Las evaluaciones antes del entrenamiento consistieron en la recolección de datos personales, variables antropométricas, riesgo de caída y funciones físico-cognitiva. Las variables antropométricas de peso (kg) y estatura (m) fueron medidas con ropa cómoda y descalzo. Se utilizó una báscula electrónica (United Kingdom, Ltd.) y un estadiómetro de aluminio (Seca GmbH & Co. KG, Hamburg, Germany). Se calculó el Índice de Masa Corporal utilizando la fórmula propuesta por Quetelet, donde $[IMC = \text{Peso (kg)} / \text{Estatura (m)}^2]$. La presión arterial se evaluó mediante un esfigmomanómetro de mercurio y estetoscopio (Riester), se siguió los procedimientos descritos por la Organización Panamericana de la Salud (OPS). Los valores se registraron después de permanecer al menos 10 minutos sentado (en reposo). Se registró la presión arterial sistólica (PAS) y la presión arterial diastólica (PAD) utilizando como referencia las fases I y V de Korotkoff. La saturación de oxígeno (SO₂) se midió por oximetría de pulso (mmHg). Se utilizó un oxímetro de pulso Nonin 8500 (Nonin Medical, Plymouth, MN). Saturaciones del AM menores al 90% durante el entrenamiento fue considerado causal de detención del ejercicio. El riesgo de caída fue medido a través de la escala de Tinetti. La prueba tuvo dos fases. La primera fue la evaluación de la marcha (puntaje máximo 12 puntos) y la segunda evaluación del equilibrio (puntaje máximo 16 puntos). El puntaje total de la prueba fue de 28 puntos. Altos puntajes fueron considerados como una condición de bajo riesgo de caída¹⁵. La evaluación cognitiva fue por medio del test de Pfeiffer¹⁶ y la depresión a través del test de Yesavage¹⁷. Para ambas evaluaciones se determinó hasta 4 errores como puntaje de corte. Mayor a ello se consideró sospecha de deterioro cognitivo y depresión respectivamente. El miedo a caer fue medido a través de la escala de FES¹⁸. Esta

escala considera la autopercepción de seguridad frente a 10 diversas situaciones de la vida diaria. Altos puntajes fueron interpretados como mayor temor a caer. La independencia física se midió por medio del test Composite Physical Function¹⁹. La prueba considera la autopercepción en 12 situaciones de la vida diaria. Altos puntajes fueron interpretados con una mayor percepción de independencia. La fuerza, resistencia aeróbica, flexibilidad articular y estabilidad dinámica fueron medidos por medio del test de Rikli and Jones²⁰. La fuerza de los brazos se midió utilizando una mancuerna (2.27kg para mujeres y 3.63kg para hombres). El AM estuvo sentado en una silla con respaldo. Se midió el número de repeticiones durante 30 segundos. Para la fuerza de las piernas, el sujeto debió estar sentado en una silla con respaldo con las manos en cruz. Se midió el número de veces que se levantó durante 30 segundos. La resistencia aeróbica fue por medio del test de caminata de 6 minutos. La flexibilidad inferior, el sujeto estuvo sentado en una silla, una pierna flexionada con el pie apoyado en el suelo mientras que la otra pierna estuvo extendida. Con los brazos extendidos, tuvo que flexionar el tronco intentando alcanzar los dedos de los pies o sobrepasarlos. En la flexibilidad superior, el AM se colocó de pie con su mano dominante sobre el mismo hombro y con la palma hacia abajo y los dedos extendidos. Desde esta posición dirigió su mano hacia la mitad de la espalda tan lejos como fuese posible. El otro brazo se colocó en la espalda rodeando la cintura con la palma de la mano hacia arriba intentando que se toquen los dedos medios de ambas manos. En ambas pruebas, la distancia entre los segmentos fue registrada con una cinta métrica marca Jonhson. Cuando no se alcanzó el contacto entre los segmentos el valor fue considerado con signo negativo y signo positivo cuando fue sobrepasado. La estabilidad dinámica fue evaluada a través del tiempo que demoró el sujeto en levantarse de una silla y caminar hasta un cono situado a 2,44m (girar y volver a sentarse). El tiempo fue registrado con un cronómetro Casio (1/100 seg).

Protocolo de Entrenamiento Neuromuscular

El grupo experimental realizó el ENM durante 12 semanas, 3 veces a la semana y el grupo control continuó con sus actividades habituales. Los participantes del ENM fueron informados que se requeriría de una participación del 80% del total de sesiones para ser considerados en el análisis. El riesgo de caída y la funciones físico-cognitivas volvieron a medirse a las 12 semanas de entrenamiento. El programa estuvo constituido de tres partes: calentamiento, ENM y enfriamiento. Se inició la actividad con ejercicios de calentamiento durante 20 minutos que consistieron en ejercicios de respiración, caminar por el ambiente, ejercicios de lateralización, rotación y conducción de cabeza-cuello, inclinación de tronco hacia ambos lados. En miembros superiores, se realizaron flexiones y extensiones alternadas de brazos, abducción y aducción de brazos por encima de la cabeza. En miembros inferiores, se realizaron flexiones alternada de cadera hasta 90° y tres re-

peticiones de 30" de estiramiento de cabeza-cuello, extremidades superiores e inferiores. El ENM consistió en 20 repeticiones de elevación de talón, 20 repeticiones de elevación de antepié, 3 series de equilibrio en posición unipodal (hasta 10" en la posición) y 3 series de mantenimiento de la posición bípeda con los pies en diagonal (hasta 10" en la posición). La fase de enfriamiento consistió en caminar a ritmo normal durante 5-7 minutos.

Análisis estadísticos

La normalidad de los datos fue mediante test de Shapiro-Wilk. Las comparaciones antropométricas y fisiológicas entre los grupos se determinaron por medio de test t para muestras independientes. Las comparaciones de las variaciones del riesgo de caída y sus covariables físico-cognitivas fue mediante Ancova. En todos los casos se adoptó un $p < 0.05$. Los cálculos fueron efectuados en SPSS 22.

RESULTADOS

Los datos tuvieron una distribución normal ($p > 0.05$). Del total de la muestra, el 60% fueron hombres y el 40% mujeres, la edad promedio fue de 74 años (DE: 67 – 81). La comparación de las variables antropométricas y fisiológicas entre los grupos control y experimental se muestran en la tabla 1. No hubo diferencias significativas entre ellas ($p < 0.05$). En la tabla 2 se presentan los valores de referencia e interpretación

Tabla 1. Características de la muestra estudiada.

Variable	Control (n=17)		Experimental (n=16)		p
	X	DE	X	DE	
Edad (años)	76	6	73	8	ns
Estatura (m)	1.64	1	1.65	0.3	ns
IMC (Kg/m ²)	24	1	24.1	1	ns
PAS (mmHg)	125	5	127	4	ns
PAD (mmHg)	80	6	82	5	ns

IMC: índice de masa corporal, PAS: presión arterial sistólica, PAD: presión arterial diastólica, ns: no significativo.

del test de Tinetti. La comparación de la variación del riesgo de caída entre los grupos se presenta en la tabla 3. Nótese que hubo diferencias significativas entre ellos ($p < 0.05$). La comparación de las variaciones de las variables físico-cognitivas se presentan en la tabla 4. Se puede observar que hubo diferencias significativas entre ellas excepto en la capacidad cognitiva ($p < 0.05$).

DISCUSION

El presente estudio tuvo por propósito evaluar el efecto del ENM sobre el riesgo de caída en AM institucionalizados. Los resultados evidenciaron que dicho entrenamiento redujo su riesgo de caída por medio de la mejoría de diversas variables físico-cognitivas deterioradas a causa de su condición de residente. Si bien no se disponía de suficiente información acerca de los beneficios del ENM en este grupo de la población mayor, las variables físico-cognitivas seleccionadas fueron coincidentes con estudios similares²¹. En la presente investigación, el temor a caer fue uno de los factores de riesgo de mayor variación. Esto implicaría que el AM al sentir mayor seguridad en sus movimientos la probabilidad de caer disminuye²². Al igual que en estudios similares, variables tales como la fuerza muscular, flexibilidad y estabilidad también se modificaron. Esto podría explicar la reducción del temor y por consiguiente la menor probabilidad de caer²³. Pese a que en estudios anteriores se había demostrado el efecto favorable del ejercicio sobre la capacidad cognitiva²⁴. En este estudio fue la única variable que no presentó cambios significativos. Ello podría deberse al nivel cognitivo del AM al inicio del entrenamiento o bien a que la intensidad del ENM no fue suficiente para lograr dichos cambios. Respecto a ello, los parámetros de intensidad fueron similares a estudios anteriores²⁵. Concordantes con ellos, los parámetros utilizados fueron adecuados para obtener cambios significativos en el riesgo de caída y los factores de riesgo más

Tabla 2. Puntajes de referencia del riesgo de caída.

Puntaje	Interpretación
25-28	Sin riesgo
19-24	Riesgo moderado
<19	Riesgo alto

Tabla 3. Comparación riesgo de caída intergrupo.

Variable	Control (n=17)				Experimental (n=16)				p
	Xpre	Xpost	Xvar	DE	Xpre	Xpost	Xvar	DE	
Riesgo de caída (pt)	18	17	-1	1	18	22	4	1	<0.05

Xpre: valor promedio preentrenamiento; Xpost: valor promedio postentrenamiento; Xvar: Variación promedio intragrupo; pt: puntos.

Tabla 4. Comparaciones covariables físico-cognitivas intergrupo.

Covariables	Control (n=17)				Experimental (n=16)				P
	Xpre	Xpost	Xvar	DE	Xpre	Xpost	Xvar	DE	
Cognición (ne)	4	4	0	0.5	5	4	-1	0.5	ns
Depresión (ne))	4	4	1	0.5	4	3	-1	0.6	<0.05
Miedo de caída (pt)	73	82	9	5	69	50	-19	5	<0.05
Independencia física (pt)	14	13	-1	1	15	20	5	1	<0.05
Fuerza extremidad inferior (nr)	8	7	-1	1	7	11	4	1	<0.05
Fuerza extremidad superior (nr)	11	9	-2	1	10	14	4	1	<0.05
Resistencia aeróbica (m)	246	225	-21	6	245	305	60	7	<0.05
Flexibilidad inferior (cm)	-6	-8	-2	1	-4	-2	2	1	<0.05
Flexibilidad superior (cm)	-10	-12	-2	1	-10	-6	4	1	<0.05
Estabilidad dinámica (seg)	10	13	3	1	14	9	-5	1	<0.05

Xpre: valor promedio preentrenamiento; Xpost: valor promedio postentrenamiento; ne: número de errores; pt: puntaje; nr: número de repeticiones; m: metros; cm: centímetros; seg: segundos; Xvar: Variación promedio intragrupo; ns: no significativo.

comunes asociado a ella. Este estudio presenta algunas potencialidades, tales como: el 100% de los AM finalizó el entrenamiento, lo que indicaría que es una modalidad de ejercicio que genera adhesión a su práctica cotidiana por no tener mayor repercusión de sobrecarga en los sistemas osteoarticulares y ser de bajo costo de implementación por lo que es viable su integración a los centros cerrados. Finalmente, según estos resultados, su implicancia clínica apoyaría al desarrollo de políticas públicas para que dicha modalidad de actividad física sea considerada como estrategia de intervención regular en la prevención de caídas, reduciendo con ello los costos económicos, psicológicos y sociales asociados.

CONCLUSIONES

A partir de los resultados obtenidos, se concluye que el ENM disminuyó el riesgo de caída en AM institucionalizados por medio de la mejoría de variables físico-cognitivas asociadas a ella. Estos resultados sugieren la importancia de realizar esta modalidad de entrenamiento durante su permanencia en los centros con el objetivo de mantenerlos potencialmente activos y reducir la morbi-mortalidad asociada a la caída.

AGRADECIMIENTOS

Se agradece a todos los centros de adultos mayores de la ciudad de Talca por permitir el acceso a sus instalaciones y la colaboración del personal sanitario para la óptima ejecución del estudio

BIBLIOGRAFÍA

1. Araya ARM. Actividad física en el adulto mayor institucionalizado: Un enfoque epistemológico constructivista. *Revista Peruana de Ciencias de la Actividad Física y del deporte*. 2017;4(2):448-451.
2. Araya ARM, Selaivee RS, Roco CAM. Relevancia del ejercicio neuromuscular sobre el riesgo de caídas en el adulto mayor institucionalizado: Estudio piloto. *MHSalud: Movimiento Humano y Salud*. 2018;14(2):15-24.
3. Guerrero-Castaneda RF, Prado MLD, Kempfer SS, Vargas MGO. Transcendence, historicity and temporality of being elderly: nursing reflection-using Heidegger. *Revista brasileira de enfermagem*. 2017;70(4):891-5.
4. Lopez-Mateus MC, Hernandez-Rincon EH, Correal-Munoz CA, Cadena-Buitrago GP, Galvis-Diaz IJ, Romero-Prieto GE. An educational strategy that promotes healthy habits in elderly people with hypertension in a municipality of Colombia: a participatory action research study. *Medwave*. 2017;17(8):e7072.
5. Luzardo AR, Paula Junior NF, Medeiros M, Wolkers PCB, Santos S. Repercussions of hospitalization due to fall of the elderly: health care and prevention. *Revista brasileira de enfermagem*. 2018;71 Suppl 2:763-9.
6. Morcelli MH, LaRoche DP, Crozara LF, Marques NR, Hallal CZ, Rossi DM, et al. Neuromuscular performance in the hip joint of elderly fallers and non-fallers. *Aging clinical and experimental research*. 2016;28(3):443-50.
7. Cebolla EC, Rodacki AL, Bento PC. Balance, gait, functionality and strength: comparison between elderly fallers and non-fallers. *Brazilian journal of physical therapy*. 2015;19(2):146-51.

8. Lavedán Santamaría A, Jürschik Giménez P, Botigué Satorra T, Nuin Orrio C, Viladrosa Montoy M. Prevalencia y factores asociados a caídas en adultos mayores que viven en la comunidad. *Atención Primaria*. 2015;47(6):367-75.
9. Delbaere K, Close JCT, Brodaty H, Sachdev P, Lord SR. Determinants of disparities between perceived and physiological risk of falling among elderly people: cohort study. *The BMJ*. 2010;341:c4165.
10. Casas Herrero Á, Cadore EL, Martínez Velilla N, Izquierdo Redin M. El ejercicio físico en el anciano frágil: una actualización. *Revista española de geriatría y gerontología*. 2015;50(2):74-81.
11. Furtado HL, Sousa N, Simão R, Pereira FD, Vilaça-Alves J. Physical exercise and functional fitness in independently living vs institutionalized elderly women: a comparison of 60-to 79-year-old city dwellers. *Clinical interventions in aging*. 2015;10:795.
12. Luk JK, Chan TY, Chan DK. Falls prevention in the elderly: translating evidence into practice. *Hong Kong medical journal = Xianggang yi xue za zhi*. 2015;21(2):165-71.
13. Izquierdo M, Rodríguez-Mañás L, Casas-Herrero A, Martínez-Velilla N, Cadore EL, Sinclair AJ. Is it ethical not to prescribe physical activity for the elderly frail? *Journal of the American Medical Directors Association*. 2016;17(9):779-81.
14. Puri K, Suresh K, Gogtay N, Thatte U. Declaration of Helsinki, 2008: implications for stakeholders in research. *Journal of post-graduate medicine*. 2009;55(2):131.
15. Tinetti ME, Powell L. Fear of falling and low self-efficacy: a cause of dependence in elderly persons. *Journal of gerontology*. 1993;5(3):45-50.
16. Pfeiffer E. A short portable mental status questionnaire for the assessment of organic brain deficit in elderly patients. *Journal of the American Geriatrics Society*. 1975;23(10):433-41.
17. Yesavage JA, Brink TL, Rose TL, Lum O, Huang V, Adey M, et al. Development and validation of a geriatric depression screening scale: a preliminary report. *Journal of psychiatric research*. 1982;17(1):37-49.
18. Tinetti ME, Richman D, Powell L. Falls efficacy as a measure of fear of falling. *Journal of gerontology*. 1990;45(6):P239-P43.
19. Merellano-Navarro E, Lapierre M, García-Rubio J, Gusi N, Collado-Mateo D, Olivares PR. Traducción y adaptación cultural del cuestionario de independencia física Composite Physical Function para su uso en Chile. *Revista médica de Chile*. 2015;143(10):1314-9.
20. Rikli R, Jones C. Senior fitness test manual. Development and validation of a functional fitness test for community-residing older adults. Champaign, IL: Human Kinetics; 2001; 5(6):34-45.
21. Rodríguez G, Burga-Cisneros D, Cipriano G, Ortiz PJ, Tello T, Casas P, et al. [Factors associated with slow walking speed in older adults of a district in Lima, Peru]. *Revista peruana de medicina experimental y salud pública*. 2017;34(4):619-26.
22. Pfortmueller CA, Lindner G, Exadaktylos AK. Reducing fall risk in the elderly: risk factors and fall prevention, a systematic review. *Minerva medica*. 2014;105(4):275-81.
23. Bird ML, Pittaway JK, Cuisick I, Rattray M, Ahuja KD. Age-related changes in physical fall risk factors: results from a 3 year follow-up of community dwelling older adults in Tasmania, Australia. *International journal of environmental research and public health*. 2013;10(11):5989-97.
24. Sanchez-Gonzalez JL, Calvo-Arenillas JI, Sanchez-Rodriguez JL. [The effects of moderate physical exercise on cognition in adults over 60 years of age]. *Revista de neurologia*. 2018;66(7):230-6.
25. Milanovic Z, Sporis G, Weston M. Effectiveness of High-Intensity Interval Training (HIT) and Continuous Endurance Training for VO2max Improvements: A Systematic Review and Meta-Analysis of Controlled Trials. *Sports medicine (Auckland, NZ)*. 2015; 45(10):1469-81.