

ESPECIFICIDAD DEL PROGRAMA DE INTERVENCIÓN PARA LA MEJORA DEL EQUILIBRIO EN PERSONAS MAYORES.

AUTORES: Esther Requena Sánchez-Garrido, Ángel González Suárez, Montserrat Otero Parra

INSTITUTO VASCO DE EDUCACIÓN FÍSICA. VITORIA

RESUMEN:

El deterioro del equilibrio es un importante factor de riesgo de las caídas y, además, afecta a muchas de las actividades cotidianas determinantes de la calidad de vida en las personas mayores. El ejercicio ha mostrado ser una buena estrategia preventiva, aunque los resultados no son del todo concluyentes. El objeto de nuestro estudio es mostrar si un programa de ejercicio específico resulta más efectivo en la mejora del equilibrio que uno de tipo genérico frente a otro grupo de control inactivo. Los participantes 107 personas (X= 66.4 años), se distribuyeron en tres grupos: Control (n= 33), Genérico (n= 40) y Específico (n= 33). Tras un período de ocho meses de intervención, el grupo específico se mostró significativamente superior al grupo de control. Por otra parte, las diferencias con el grupo genérico no alcanzaron el nivel de significación estadística.

PALABRAS CLAVE: Equilibrio, ejercicio, tercera edad, salud y calidad de vida.

INTRODUCCION

Algunos estudios han encontrado que aproximadamente un 30% de la población de más de 65 años, y un 40% de la población de más de 75 años, tienen al menos una caída al año (Prudhham y Evans, 1981; Tinetti y Williams, 1998). La pérdida de equilibrio y las caídas representan en las personas mayores un marcador de fragilidad, inmovilidad y deterioro agudo y crónico de la salud.

Las investigaciones de naturaleza correlacional han mostrado que las personas con buena forma física o "activos" tienen mejor función de equilibrio que los no entrenados (Iverson, Gossman, Shaddeau y Turner, 1990; Perrin, Gauchard, Perrot y Jeandel, 1999). Actualmente muchos autores apoyan el valor potencial del ejercicio como estrategia de intervención para prevenir el deterioro del equilibrio y las caídas. No obstante, dada la diversidad de los programas empleados, así como la falta de consistencia en los resultados obtenidos, se desconoce todavía el tipo de programa más efectivo para optimizar dicha función (Tinetti, Baker, Gail, Claus, Garrett, Gottschalk, Koch, Trainor, y Horwitz, 1994; Lord, Ward, Williams y Strudwick, 1995; Grabiner y Enoka, 1995; Mihalko, McAuley y Rosengren, 1997).

La necesidad de desarrollar programas que identifiquen el tipo, la duración y la frecuencia de ejercicio más adecuado para alcanzar un óptimo rendimiento en este parámetro ha sido enfatizada por muchos investigadores relevantes en esta área (Hagberg, 1994; Grabiner y Enoka, 1995; Lord et al., 1995; Wolfson, Whipple, Derby, Judge, King, Amerman, Schmidt, y Smyers., 1996).

El objetivo del estudio es evaluar los efectos de un programa de ejercicio específico frente a otro de tipo genérico y un grupo control, sobre la función de equilibrio en las personas mayores.

MÉTODO

En total 107 participantes, inscritos en programas socioculturales y de ejercicio físico ofertados por el Ayuntamiento de Vitoria-Gasteiz, formaron parte de este estudio. 67 mujeres y 40 hombres, de edad comprendida entre 55 y 82 años ($X= 66.4$ años), se distribuyeron en tres grupos: Control ($n= 33$), Genérico ($n= 40$) y Específico ($n= 33$). De la muestra inicial se descartaron aquellos sujetos con historial de Parkinson, diabetes o enfermedad cerebrovascular, sometidos de forma regular a medicación antihipertensiva o relajante, o que no fuesen independientes en las realización de actividades cotidianas.

Los participantes del grupo Control no tomaron parte en ningún programa de actividad física, mientras que los de los grupos experimentales, Específico y Genérico, realizaban sesiones de 60 minutos de duración, tres veces por semana durante un período total de 8 meses de duración.

Los componentes del grupo de ejercicio Genérico, realizaban un trabajo fundamentalmente aeróbico (juegos, danzas, marcha, carrera suave), de fuerza y resistencia muscular (sin peso adicional o pesos ligeros) y de flexibilidad, aunque de forma menos relevante también se ha trabajado sobre las capacidades coordinativas (coordinación, equilibrio y velocidad).

Los integrantes del grupo de ejercicio Específico realizaban un programa desarrollado a partir de un modelo teórico básico de los mecanismos de control del equilibrio propuesto por Grabiner y Enoka (1995). A partir de las tres etapas básicas del control del equilibrio se identifican tres objetivos claros del programa: el primero, aumentar la actividad de los receptores sensoriales, el segundo, activar de los mecanismos integrativos centrales ofreciendo la afluencia de diferentes inputs sensoriales (propioceptivos, visuales y vestibulares) y trabajando respuestas voluntarias e inesperadas a través de tareas de tiempo de reacción, y el tercero, mejorar la función de los órganos efectores neuromusculares posturales a través de diferentes posiciones de equilibrio, movimientos reequilibradores, y tareas de tiempo de movimiento para promover la coordinación, minimizar el balanceo, mejorar la movilidad y prevenir las caídas. Las características de este programa son las siguientes:

Tipo de ejercicios: ejercicios de equilibrio estático y dinámico, ejercicios de tiempo de reacción y ejercicios de tiempo de movimiento total.

Intensidad de los ejercicios: hemos analizado las tareas de menor a mayor dificultad tomando como principales elementos de análisis el número de grupos musculares implicados, la estructura del movimiento, la velocidad y precisión de ejecución y/o los cambios de ritmo en la ejecución, y la duración en la ejecución (Hernández, 1995).

Duración: la duración total de la sesiones es de 60 minutos

Frecuencia de los ejercicios: 3 días a la semana

Ritmo de progresión: Los volúmenes parciales se refieren al tiempo o repeticiones de cada ejercicio y el volumen total se refiere a las dedicaciones medias, expresadas en tiempo, resultante del promedio de las diferentes actividades durante cada etapa (Tabla 1). La duración de cada etapa fue de 4 semanas para la etapa inicial, de 5 a 6 semanas para la etapa de mejora y hasta la finalización del programa para la etapa de mantenimiento.

Tabla 1. Progresión del volumen de trabajo en el programa específico en las diferentes etapas.

COMPONENTES	EE	ED	TR	TM	EE/ED/TR/TM
VOLUMEN	V. Parcial Tiempo	V. Parcial Tiempo	V. Parcial Repeticiones	V. Parcial Tiempo	V. Total semanal Tiempo ($X+SD$)
ETAPA INICIAL	10-15"	10-15"	2-4	5"	60 min (24)
ETAPA MEJORA	15-60"	15-60"	5-8	6-10"	105 min (30)
ETAPA MANTENIM.	60" o >	60" o >	8	10"	120 min

X= Media; SD= Desviación típica; EE=Equilibrio Estático; ED=Equilibrio Dinámico; TR=Tiempo Reacción; TM=Tiempo Movimiento

Las pruebas para cuantificar el equilibrio estático y dinámico se realizaban en dos situaciones diferentes: sobre una barra de 4.5 cm de anchura y 5.5 cm de altura con los ojos abiertos; y sobre una barra de 3.5 cm de anchura y 5.5 cm de altura con los ojos abiertos. El test de equilibrio estático consistía en permanecer sobre la pierna elegida y la otra flexionada en un máximo de 60 segundos con los ojos abiertos y el test de equilibrio dinámico consistía en caminar hacia adelante con los ojos abiertos sobre una barra 3,75 cm de longitud, y en caso de llegar al final de la viga se podía dar la vuelta sobre la misma, apoyándose ligeramente sobre el controlador de la prueba.

Se comprobó la fiabilidad en todas las pruebas (EE35, $r = 0.948$; EE45, $r = 0.969$; ED35, $r = 0.812$; ED45, $r = 0.951$), mediante la pasación de los tests a un grupo de 15 personas mayores ($X = 67,8$ años; $SD = 3,0984$) en dos ocasiones con 15 días de diferencia.

RESULTADOS

En función de la naturaleza de las variables de este estudio, se emplearon procedimientos paramétricos y no paramétricos. Todos estos procedimientos se han llevado a cabo mediante el paquete estadístico SPSS (versión 10). Para mostrar los resultados utilizaremos las abreviaturas siguientes: EE45 (Equilibrio estático sobre barra de 4.5 cm); EE35 (Equilibrio estático sobre barra de 3.5 cm); ED45 (Equilibrio dinámico sobre barra de 4.5 cm); ED35 (Equilibrio dinámico sobre barra de 3.5 cm).

En primer lugar, se compraron los diferentes grupos en el pretest mediante un análisis de varianza (ANOVA). Tal y como se esperaba, no evidenciaron diferencias significativas en ninguna de las cuatro pruebas entre los tres grupos EE45 ($F = 1,587$, $p = 0.210$), EE35 ($F = 1,594$, $p = 0.209$), ED45 ($F = 0.061$, $p = 0.941$), ED35 ($F = 0.155$, $p = 0.856$), reflejando que los grupos no eran distintos antes de comenzar el programa.

A continuación, mediante los análisis pertinentes se compararon los diferentes grupos en el postest. Los resultados se muestran a continuación para cada una de las pruebas (Tabla 2).

Tabla 2. Tiempo de equilibrio (ms) y distancia recorrida en equilibrio (cm) de los grupos en el postest en las diferentes pruebas de equilibrio.

Test	Control		Genérico		Específico		F
	M	SD	M	SD	M	SD	
EE45	818.2963	1333.7855	195.5172	1687.5196	1304.8148	1032.1680	6.706**
EE35	674.3333	1028.5989	1359.0000	1302.6850	1043.4815	1215.9642	0.318
ED45	204.6296	153.5348	358.1667	242.2434	426.1481	257.1849	8.690***
ED35	160.9259	124.6382	241.6667	199.2241	324.4444	206.6832	4.846 **

(**) $p < .01$; (***) $p < .001$

ED35: Mediante un UNIANOVA comparamos los distintos grupos en cuanto a sus puntuaciones en el postest, a la vez que controlamos las covariantes influyentes. La prueba de contrastes univariados mostró diferencias significativas entre los grupos ($F = 4.846$; $p = 0.011$). A posteriori, y tras calcular las medias marginales estimadas para cada grupo, se procedió a realizar las comparaciones por pares mediante la prueba de ajustes de Bonferroni. Se trataba así de averiguar si había diferencias significativas entre los grupos, apareciendo éstas solo entre el grupo control y el específico ($p = 0.009$).

ED45: En esta prueba, con el Análisis Univariante comparamos las puntuaciones de los distintos grupos en el postest y controlamos la variable que de forma aislada incide, en este caso, en las puntuaciones del pretest. La prueba de contrastes univariados nos dice que, una vez controlada la covariable citada, hay diferencias entre los grupos en el postest ($F = 8.690$; $p = 0.000$). Calculadas las medias marginales estimadas, se realizó la prueba de

comparaciones por pares, apreciándose diferencias significativas entre los grupos control y específico ($p= 0.000$), y control y genérico ($p= 0.020$), no apareciendo significación entre los grupos específico y genérico ($p= 0.514$).

EE35: Con el Análisis de Univarianza comparamos los distintos grupos en el postest controlando las puntuaciones del pretest. Tras obtener las medias marginales estimadas para el grupo control, genérico y específico, la prueba de Contrastes Univariados muestra que, controlando la covariable citada, no hay diferencias significativas entre los grupos ($F= 0.318$; $p= 0.729$).

EE45: Con el Análisis de Univarianza se compararon los distintos grupos en cuanto a sus puntuaciones en el postest controlando la puntuación en el pretest como covariante. La prueba de Contrastes Univariados mostró que, controlando las puntuaciones en el pretest había diferencias significativas entre los grupos ($F= 6.706$; $p= 0.002$). Después de obtener las medias marginales estimadas de los grupos, las comparaciones por pares mostraron diferencias significativas entre el grupo control y genérico ($p= 0.003$), y entre el específico y el genérico ($p= 0.033$), no apareciendo diferencias significativas entre los grupos control y específico ($p= 1.000$).

CONCLUSIONES

Tras la intervención, y a la vista de los resultados, se pudo comprobar que el grupo específico fue significativamente superior al grupo control, fundamentalmente en las pruebas dinámicas, e igualmente superior en estas pruebas al grupo genérico, si bien, las diferencias con este último grupo no alcanzaron el nivel de significación estadística.

Nuestros resultados se suman a los de algunos estudios previos que, empleado un programa de intervención específico de equilibrio, en la línea del empleado en la presente investigación, mostraron efectos bastante satisfactorios en la mejora del equilibrio estático y dinámico. Este es, por ejemplo, el caso de Ledin, Kronhed, Möller, Möller, Ödkvist, y Olsson, (1990), aunque en su programa se enfatizaban más los ejercicios vestibulares; el de Johansson y Jarlno (1991), con una muestra compuesta solo por mujeres; o el estudio de Stumpfhauser y Lavacek (1997), cuyo programa estaba constituido eminentemente de ejercicios de equilibrio, además de un grupo de ejercicios de fuerza, o el reciente estudio de Kronhed, Möller, Olsson y Möller (2001) aunque el programa fue de corta duración (9 semanas) y la media edad de los participantes superior a la de nuestra muestra.

Por otro lado, nuestros resultados contrastan con otros estudios que empleando programas específicos de equilibrio no alcanzaron mejoras significativas. Entre estos, aquel con el que más nos identificamos por las similitudes en cuanto al diseño del programa es el realizado por Lichtenstein, Shields, Shiavi y Burger (1989) que explicaban los inconsistentes resultados alcanzados por la inadecuada duración del programa o las diferencias iniciales entre los grupos.

Una cuestión que permanece sin resolver es cuál es el programa más efectivo en la mejora del equilibrio. En nuestro estudio, el grupo específico se mostró superior al grupo genérico en algunas pruebas, concretamente en las de equilibrio dinámico tanto en la barra de 3.5 cm, como en la de 4.5 cm, si bien estas diferencias a nivel estadístico no resultaron significativas. Estos resultados son coincidentes con los resultados del estudio de Wolfson et al. (1996), el cual mostró que con el programa de equilibrio se mejoraron más parámetros de equilibrio, concretamente los representativos del equilibrio dinámico, que con los otros dos grupos. Sin embargo, al igual que en nuestro estudio, al comparar en conjunto los resultados de las diferentes pruebas, las diferencias no alcanzaron el nivel de significación estadística entre los grupos experimentales.

Otros estudios desarrollados con la finalidad de comparar la eficacia de diferentes programas de intervención sobre el equilibrio sí han hallado diferencias significativas entre los grupos, no obstante los programas empleados difieren con los utilizados en nuestro estudio. Este es el caso, por ejemplo, del estudio de Wolf, Barnhart, Ellison y Coogler (1997), en el que ambos programas incidían de forma específica sobre el equilibrio. Uno de ellos compuesto por ejercicios de equilibrio realizados sobre la plataforma de fuerzas modificando la información sensorial, y el otro compuesto por ejercicios de Tai-Chi. Los resultados mostraron mejoras significativamente superiores con el primer programa que con el otro grupo ejercitante y con el grupo de control.

Por el momento, los programas compuestos exclusivamente por ejercicios de equilibrio parecen los más indicados. Esto se puede apreciar con claridad en uno de los más ambiciosos proyectos llevados a cabo para evaluar los efectos de diferentes intervenciones sobre las caídas y el equilibrio. Nos referimos al estudio FICSIT (1993), en el que colaboraron prestigiosos investigadores de varios países. En las conclusiones aportadas por Province, Hadley, Hornbrook, Lipsitz, Miller, Mulrow, Ory, Sattin, Tinetti, y Wolf (1995) se indicaba que el entrenamiento específico de equilibrio parecía ser la intervención más eficaz en la reducción del riesgo de caídas, por lo que se interpretaba que el déficit en el equilibrio podría ser la causa más directa de las caídas.

En cuanto a los resultados obtenidos en nuestro estudio en las pruebas estáticas, el grupo genérico se mostró superior al específico en la prueba de 4.5 cm. Quizás, como mantienen algunos autores, los mecanismos implícitos en el control del equilibrio estático y dinámico son diferentes (Judge, Lindsay Underwood, y Winsemius et al., 1993; Woollacott y Tang, 1997). Así, para la mejora del equilibrio estático pueden resultar más efectivos los programas que combinan ejercicios de fuerza y resistencia muscular, como se ha mostrado en el estudio de Rooks, Ransil y Hates (1997), aunque con destacadas limitaciones en cuanto al tamaño y distribución de la muestra, ausencia de grupo control y la no cuantificación de la intensidad del ejercicio empleado; o los que combinan ejercicios de fuerza y equilibrio que, aunque parecen prometedores, a veces solo mejoran algunas de las situaciones de los tests de equilibrio (Wolfson et al., 1996; Verfaillie et al., 1997).

Resulta así obvia la necesidad de realizar futuras investigaciones que concreten las características del programa más efectivo para la mejora del equilibrio estático y dinámico y la reducción del riesgo de caídas en las personas mayores, fundamentalmente entre la población más frágil y dependiente.

Como conclusión de este estudio podemos decir que un programa específico de equilibrio orientado fundamentalmente a la estimulación de los sistemas implicados en el control del equilibrio (sensorial, central y neuromuscular), realizado con una frecuencia de tres veces por semana, en sesiones de 1 hora, y de una duración total de 8 meses, produce mejoras significativas en el equilibrio estático y dinámico en comparación con un grupo de control inactivo, mostrando así su potencial efecto sobre el enlentecimiento del deterioro del equilibrio en este grupo de edad. En comparación con un grupo de intervención genérico se muestra superior en las pruebas dinámicas, aunque estas diferencias no llegan a ser estadísticamente significativas.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Grabiner, M. y Enoka, R. (1995). Changes in movement capabilities with aging. *Exercise and Sport Sciences Reviews*, 23, 65-104.
- Hagberg, J. (1994). Physical activity, fitness, health and aging. En C. Bouchard; R.J. Shephard; y T. Stephens (eds.). *Physical activity, fitness, and health. International proceedings and consensus statement* (pp. 993-1005). Champaign, IL: Human Kinetics.

- Hernández, J. (1995). Propuesta de tareas motrices en el sujeto con torpeza motriz. *Torpeza Motriz. Un modelo para la adaptación curricular* (217-244). Barcelona. EUB.
- Iverson, B., Gossman, M., Shaddeau, S., y Turner, M. (1990). Balance performance, force production, and activity levels in noninstitutionalized men 60 to 90 years of age. *Physical Therapy, 70*. 348-355.
- Johansson, G. y Jarlno, G. (1991). Balance training in 70 year old women. *Physiotherapy Theory and Practice, 7*, 121-125.
- Judge, J., Lindsey, C., Underwood, M., y Winsemius, D. (1993). Balance improvements in older women: effects of exercise training. *Physical Therapy, 73* (4), 254-265.
- Kronhed A. C., Möller, C., Olsson, B., y Möller M. (2001). The effect of short-term balance training on community-dwelling older adults. *Journal of Aging and Physical Activity, 9*, 19-31.
- Ledin, T., Kronhed, A., Möller, C., Möller, M., Ödkvist, L., y Olsson, B. (1990). Effects of balance training in elderly evaluated by clinical test and dynamic posturography. *Journal of Vestibular Research, 1*, 129-138.
- Lichtenstein, M., Shields, S., Shiavi, R., y Burger, C. (1989). Exercise and balance in aged women: a pilot study. *Archives of Physical Medicine Rehabilitation, 70*. 138-143.
- Lord, S., Ward, J., Williams, P., y Strudwick, M. (1995). The effect of a 12 month exercise trial on balance, strength and falls in older women: A randomised controlled trial. *Journal of American Geriatrics Society, 43*, 1198-1206.
- Mihalko, S., McAuley, E., y Rosengren, K. (1997). Exercise participation and falling: An exercise intervention for older women. *Journal of Aging and Physical Activity, 5*, 380.
- Perrin, P.P., Gauchard, G.C., Perrot, C., y Jeandel, C. (1999). Effects of physical and sporting activities on balance control in elderly people. *British Journal of Sport Medicine, 33*(2), 121-126.
- Province, M.A., Hadley, E.C., Hornbrook, M.C., Lipsitz, L.A., Miller, J.P., Mulrow, C.D., Ory, M.G., Sattin, R.W., Tinetti, M.E., y Wolf, S.L. (1995). The effects of exercise on falls in elderly patients. A preplanned meta-analysis of the FICSIT trials. *Journal of the American Medical Association, 273* (17), 1341-1347.
- Rooks, D., Ransil, B., y Hayes, C. (1997). Self-paced exercise and neuromotor performance in community-dwelling adults. *Journal of Aging and Physical Activity, 5*, 135-149.
- Stumpfhauser, L. y Lavacek, C. (1997). Impact of a 10 week exercise program on balance, strength, and self-reported fear of falling on nondisabled elderly persons. *Journal of Aging and Physical Activity, 5*, 389-396.
- Tinetti, M.E., Baker, D., Gail, R., Claus, E., Garrett, P., Gottschalk, M., Koch, M., Trainor, K., y Horwitz, R. (1994). A multifactorial intervention to reduce the risk of falling among elderly people living in the community. *The New England Journal of Medicine, 331* (13), 821-827.
- Tinetti, M.E. y Williams, C. (1998). The effects of falls and falls injuries on functioning in community-dwelling older persons. *Journal of Gerontology, 53* (A), M112-M119.
- Verfaille, D., Nichols, J., Turkel, E., y Hovell, M. (1997). Effects of resistance, balance and gait training on reduction of risk factors leading to falls in elders. *Journal of Aging and Physical Activity, 5* (3), 213-228.
- Wolf, S.L., Barnhart, H., Ellison, G., y Coogler, C. (1997). The effect of Tai Chi Quan and computerized balance training on postural stability in older adults. *Physical Therapy, 4*, 371-381.
- Wolfson, L.I., Whipple, R., Derby, C., Judge, J., King, M., Amerman, P., Schmidt, J., y Smyers, D. (1996). Balance and strength training in older adults: interventions gains and Tai-Chi maintenance. *Journal of the American Geriatrics Society, 44*, 498-506.
- Woollacott, M. y Tang, P. (1997). Balance control during walking in the older adult: Research and its implications. *Physical Therapy, 77* (6), 646-660.