



FUNDACION H.A.BARCELO
FACULTAD DE MEDICINA

METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA

TRABAJO FINAL DE INVESTIGACIÓN

ESTIMULACIÓN DEL EQUILIBRIO Y EL CONTROL POSTURAL PARA PREVENIR CAÍDAS EN EL ADULTO MAYOR.

AUTOR/ES: Villafañe Diez, María Florencia.

TUTOR/ES DE CONTENIDO: Lic. Wechsler, Silvina.

TUTOR/ES METODOLÓGICO: Lic. Dandres, Romelí.

FECHA DE LA ENTREGA: 01-11-2015

CONTACTO DEL AUTOR: florrillafanie@hotmail.com

RESUMEN

Introducción:

El envejecimiento es un proceso degenerativo irreversible que trae consigo factores de riesgo que pueden en su evolución llegar a una discapacidad.

Las caídas en el adulto mayor representan un problema social, económico y político debido a que es la causa más común de lesiones no fatales y en menor porcentaje de lesiones que requieren tratamiento quirúrgico o que incluso pueden llevar a la muerte.

El objetivo principal de la investigación fue la de evaluar a 21 adultos mayores institucionalizados en el Hogar San Martín mediante los test *Postural Sway* y *Timed Up and Go* cronometrado, antes y después, de la ejecución de ejercicios basados en los métodos *Otago Exercise Program* y *Cawthorne-Cooksey* supervisados por un kinesiólogo. La finalidad de este estudio fue la de estimular y mejorar tanto el equilibrio como el control postural para evitar el número de caídas en ésta comunidad.

Material y métodos:

Se realizó un estudio de cohortes longitudinal prospectivo en el cual se convocaron 21 personas institucionalizadas en el Hogar San Martín entre 60 y 75 años. Se evaluó a los individuos mediante el *Software Kinetics Mobility*, el cual contiene *Postural Sway test* y manualmente mediante un cronómetro se efectuó el test *Timed Up and Go*. Una vez recopilados los datos se ejecutaron ejercicios para la estimulación del equilibrio basados en los programas de *Otago Exercise Program* y *Cawthorne-Cooksey* para finalmente ser reevaluados utilizando los test nombrados con anterioridad.

Resultados:

Los resultados obtenidos con ambas mediciones representan una disminución en el riesgo de caídas luego de la realización de los ejercicios. Los participantes aumentaron el índice de estabilidad al finalizar el estudio con una estadística significativa en el *Postural Sway* y en el *Timed Up and Go*.

Discusión y Conclusión:

La actividad física en la tercera edad es de vital importancia, y el riesgo de caídas en ésta comunidad representa hasta un 50% en pacientes institucionalizados. No se encontró evidencia científica que contradiga los beneficios del movimiento en el anciano, sin embargo hay terapias alternativas en vigencia que son consideradas costosas y demandan mayor tiempo de tratamiento como lo es la Electro Estimulación.

Palabras Clave: Envejecimiento – Balance postural – Terapia por ejercicio.

ABSTRACT

Introduction:

Aging is an irreversible degenerative process that entails risk factors in its evolution that can reach a disability.

Falls in the elderly are a social, economic and political problem because it is the most common cause of nonfatal injuries and lower percentage of injuries requiring surgery or may even lead to death.

The main objective of this study was to evaluate the elderly by testing and carried out under the supervision of a physiotherapist exercises that stimulate and improve both balance and postural control.

Material and methods:

A prospective longitudinal cohort in which 21 people institutionalized at Home San Martin between 60 and 75 years were held was made. Individuals were assessed using the Software Kinetics Mobility , which contains test Postural Sway and other manually using a stopwatch the Timed Up and Go test was performed. Once the data collected stimulation exercises based programs *Otago Exercise* and *Cawthorne - Cooksey Exercises* to finally be reassessed using the test named above they were executed balance.

Results:

The results obtained with both measurements represent a decrease in the risk of falls after performing the exercises. Participants increased stability index at the end of the study with a significant statistic in the *Postural Sway* and the *Timed Up and Go*.

Discussion and conclusion:

Keywords: Aging - Postural Balance - Exercise Therapy

INTRODUCCIÓN

El envejecimiento está caracterizado por cambios degenerativos tanto morfológicos como fisiológicos que afectan a la capacidad funcional del individuo. Esto genera una dependencia al realizar alguna acción física o mental afectando así las actividades básicas e instrumentales de la vida diaria y lo hacen más susceptible a contraer enfermedades (1, 2).

El equilibrio es la “capacidad del individuo para ponerse de pie y realizar movimientos sin oscilaciones o caídas”. Está compuesto por el sistema vestibular, visual y propioceptivo los cuales se integran en el sistema nervioso central (SNC) (3). El sistema visual se encarga de informar sobre el espacio, la distancia, la ubicación de cada parte del cuerpo y la intensidad que se requiere para ejecutar una acción realizando así un correcto control postural. Por otra parte el sistema vestibular proporciona información sobre los movimientos y ubicación de la cabeza en relación con la gravedad. La posición y la

cinestesia de las articulaciones para la mantención de una postura correcta y la percepción consciente de los movimientos está regido por el sistema propioceptivo (4) . En la tercera edad a demás de una alteración en el equilibrio también se puede encontrar una atrofia de las funciones neurológicas, el debilitamiento muscular, enfermedades crónicas, la administración de medicamentos y una lentitud en las reacciones posturales anticipatorias que son considerados como factores intrínsecos de la caída en ésta población (4, 5).

La caída que se define como un “accidente no intencional e inesperado en el que el cuerpo del individuo se desplaza a un nivel más bajo de su posición original” y representa uno de los principales problemas entre los gerontes. Sus consecuencias pueden ir desde lo más simple como son las abrasiones o pueden ser tan complejas como para llegar a una discapacidad e incluso causar la muerte (6). A demás puede afectar al individuo psicológica y socialmente al experimentar el miedo a caer padeciendo así la falta de confianza, la restricciones de las actividades, el aislamiento y la depresión (7). Un factor importante también es el entorno en el cual se desplaza el sujeto, éste puede ser modificable logrando una mayor adaptabilidad (4).

Para éste estudio se utilizaron dos test, uno de ellos es el *Postural Sway* que pertenece al *Software Kinetics Mobility* descargado previamente en un *Smartphone* el cual mide la oscilación del sujeto derivada del tiempo de aceleración (JERK), la media cuadrática (RMS) y el área de influencia (AREA). Por otro lado también se evaluó mediante el test *Timed Up and Go* cronometrado manualmente desde un dispositivo móvil, el cual nos proporciona información sobre el tiempo que el participante tarda en realizar la acción de levantarse de un asiento, caminar 10 pasos, voltear y volver al lugar de inicio (7, 8).

Existen diversas escalas para realizar la misma evaluación tales como *Tinneti Mobility Test* (TMT), *Berg Balance Scale* (BBS), *Four Square Step Test* (FSST) y *Activities-specific Balance Confidence* (ABC) (9, 10). Las mismas fueron descartadas en éste estudio debido a que demandan mayor cantidad tiempo y pueden provocar mayor la fatiga del paciente.

El objetivo principal de la investigación es la de estimular y mejorar tanto el equilibrio como el control postural para disminuir el número de caídas en el adulto mayor. Para ello se ejecutaron ejercicios sencillos y de bajo costo, basados en los métodos *Otago Exercise Program* y *Cawthorne-Cooksay* supervisados por un kinesiólogo.

MATERIAL Y MÉTODOS

Tipo, diseño y características del estudio:

Se realizó un estudio analítico observacional cohorte longitudinal prospectivo, el mismo se caracteriza por tener menos errores sistemáticos que otros estudios observacionales. Sin embargo la pérdida de pacientes en el transcurso de la investigación es la principal causa de sesgos (12).

POBLACIÓN Y MUESTRA:

La población pertenece a personas de edades entre 60 y 75 años que viven en el Hogar San Martín. Las evaluaciones mediante el *Software Kinetics Mobility* y el *Timed Up and Go* cronometrado, a demás la ejecución de ejercicios basados en los métodos de *Otago Exercise Program* (OEP) y *Cawthorne-Cooksey Exercise* se desarrollaron en el lugar. El estudio tuvo una duración de un mes en el cual se ejecutaron sesiones de 50' con intervalos de 3' entre cada acción, una vez por semana. (1, 11)

Tamaño de la muestra:

Se evaluaron 21 adultos mayores institucionalizados en el Hogar San Martín entre 60 y 75 años, los cuales se inscribieron de manera voluntaria

Tipo de muestreo: Aleatorio simple, al azar (13).

Los criterios de inclusión: Participantes voluntarios de edades entre 60 y 75 años, deben concurrir al área de kinesiología y no poseer un diagnóstico definido, es decir, que solo contienen manifestaciones degenerativas propias de la edad (4, 6).

Los criterios de exclusión: Quienes no pudieron realizar éste estudio son aquellos participantes que padecían amputación, hemiplejías, utilizaban algún tipo de ayuda marcha, enfermedad de Parkinson y demencia senil debido a que éstos factores influyen directamente sobre la pérdida del equilibrio, la comprensión y/o la realización de las consignas estipuladas. (3, 10, 14, 15).

Los criterios de eliminación: Pertenecieron a aquellas personas que por motivos que exceden a esta investigación no pudieron concurrir a las evaluaciones y la realización de los ejercicios con un máximo total de 3 inasistencias.

Aspectos éticos:

El presente proyecto será evaluado por el Comité de Ética del Instituto Universitario De Ciencias De La Salud, Fundación H. A. Barceló.

Se le entregará a los participantes un documento escrito titulado “Carta de información y consentimiento escrito de participación del voluntario” y otro denominado “Consentimiento informado” explicando los objetivos y propósitos del estudio, los procedimientos experimentales, cualquier riesgo conocido a corto o largo plazo, posibles molestias; beneficios de los procedimientos aplicados; duración del estudio; la suspensión del estudio cuando se encuentren efectos negativos que no justifiquen continuar con el estudio y, la libertad que tienen los sujetos de retirarse del estudio en cualquier momento que deseen. En ese documento también se indica cómo será mantenida la confidencialidad de la información de los participantes en el estudio ante una eventual presentación de los resultados en eventos científicos y/o publicaciones. En caso de aceptación el sujeto firmará dichos documentos y se procederá con la realización de la investigación.

PROCEDIMIENTO/S

Instrumento(s)/Materiales:

Las personas fueron evaluadas mediante el *software Kinetics Mobility* el cual fue descargado en un *Smartphone* y luego sujeto al abdomen del paciente a través de una banda elástica, el mismo contiene el *Postural Sway test*. Además se realizó de manera manual mediante un cronómetro el test *Timed Up and Go* (7, 8).

Método:

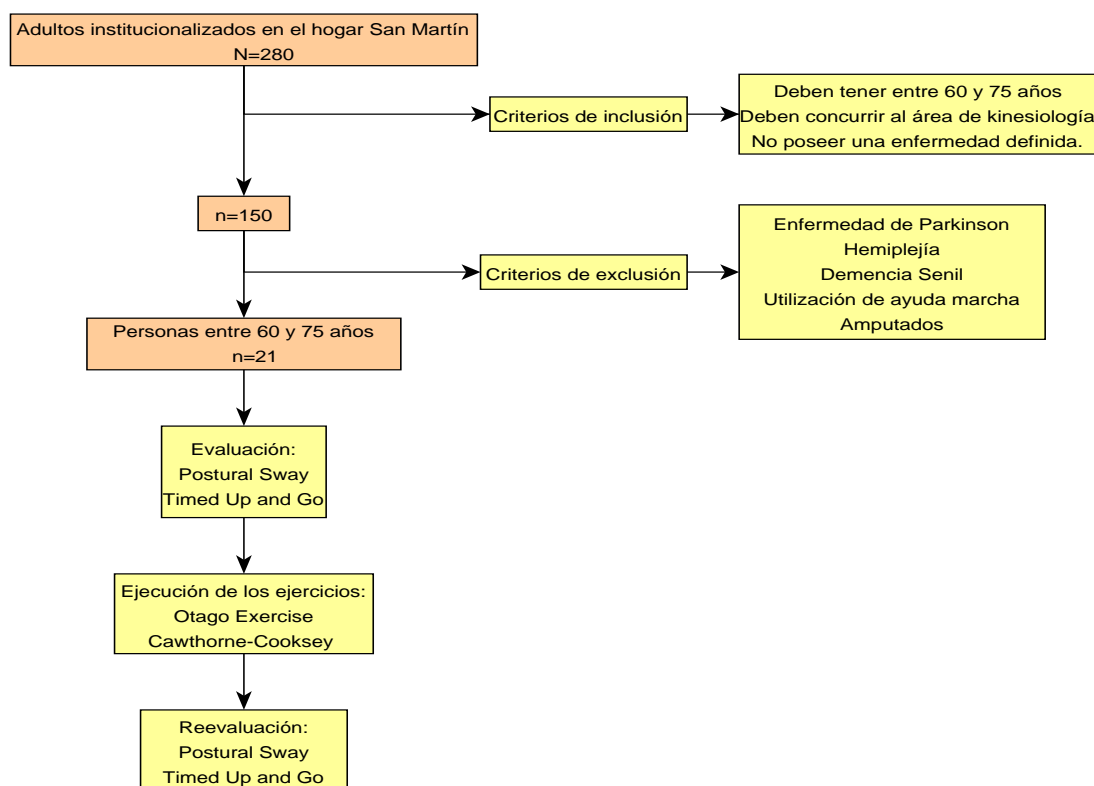
La evaluación, la ejecución de los ejercicios y la reevaluación se realizaron en el Hogar San Martín en el gimnasio de kinesiología, el estudio duró un mes con sesiones de 50' con intervalos de 5' entre cada acción, una vez por semana.

Las personas que pertenecieron a esta investigación fueron evaluadas mediante un *Software* llamado *Mobility Kinetics* descargado en un *Smartphone* el cual se sujetó al abdomen del paciente mediante una banda elástica. Dicho programa contiene *Postural Sway test* en el cual la persona debe quedarse en bipedestación durante 30''. También se cronometró de manera manual el test *Timed Up and Go* (TUG) en el cual una vez que el participante se encuentra sentado, debe levantarse de una silla preferentemente sin apoyar brazos, realizar 10 pasos, voltear nuevamente en dirección al asiento y sentarse para concretar la prueba (7, 8). Una vez recopilados los datos de la evaluación los participantes realizaron ejercicios para la estimulación del equilibrio y el incremento del control postural. Para ello nos basamos en el método *Otago Exercise Program* (OEP) que contiene ejercicios que se repitieron 10 veces cada uno. El paciente de pie y mirando hacia el frente deberá girar su cabeza hacia ambos lados, luego hacer una flexión anterior y posterior del cuello. En bipedestación nuevamente pero con los pies separados a la altura de los hombros se realizó una extensión del tronco colocando las manos a ambos lados de la columna lumbar, en esta misma posición pero cambiando las manos de lugar colocándolas en la cintura pélvica se ejecutó una rotación de tronco hacia ambos lados. El fortalecimiento del tobillo se desarrolló en sedestación levantando solo una de sus piernas y haciendo flexión dorsal y flexión plantar la cantidad de veces indicadas y se repitió lo mismo con la otra pierna. Luego con el paciente también sentado apoyándose sobre el respaldo de la silla se ejercitó el cuádriceps de cada pierna utilizando una pesa sujeta al tobillo realizando una extensión de rodilla y posteriormente una flexión de la misma.

Con el participante de pie apoyando sus manos sobre una mesa o cualquier superficie estable realizó flexiones de rodilla indicándole que trate de tocar con el talón del pie la zona glútea, luego se colocó de manera lateral a la mesa y solo apoyando uno de sus miembros superiores desarrolló una abducción de cadera con una pesa adosada al tobillo de la pierna ejecutora. Sin apoyo, posteriormente el paciente caminó sobre sus puntas de pie, sobre sus talones, realizó marcha anterior, posterior y lateral. También se le indicó que sin levantar el pie del piso realice figuras en ocho, camine de manera recta colocando el talón por delante de la punta del otro pie, realice apoyo monopodal con ambas piernas, que pase de sedestación a bipedestación sin apoyo y finalmente que suba y baje escaleras (11).

Para la estimulación del sistema vestibular nos basamos en el método de *Cawthorne-Cooksey* que consta de ejercicios en el cual el paciente en bipedestación realizó un movimiento de cabeza hacia ambos lados, flexiono el cuello hacia anterior y luego hacia posterior, se le indicó que enfoque su mirada en el dedo índice haciendo una flexión del miembro superior y luego trate de tocarse la nariz, marcha anterior, posterior y lateral mirando hacia el frente y luego hacia ambos lados, bipedestación en superficie estable e inestable (colchoneta) y por último que en sedestación recoja un objeto del piso. La diferencia con *Otago Exercise Program* es que en éste método cada uno de los ejercicios se realizarán con los ojos abiertos y luego con los ojos cerrados (1).

Una vez finalizada la etapa de actividad física se reevaluaron los pacientes mediante el *Software Kinetics Mobility* y el test *Timed Up and Go* cronometrado para verificar si se han reducido el número de caídas luego del tratamiento.



Tratamiento estadístico de los datos:

Los datos fueron volcados al Microsoft Excel, con el que se realizaron tablas, gráficos. Para describir a las variables cuantitativas se calculó promedio, desvío estándar, mínimo y máximo. Se aplicó el *soft GraphPadInStat* para analizar estadísticamente las variables. En todos los test estadísticos aplicados para muestras relacionadas e independientes se usó un nivel de significación menor del 5% para rechazar la hipótesis nula.

RESULTADOS

Se realizaron las evaluaciones a los 21 participantes con los test *Postural Sway* y *Timed Up and Go* antes y después de la ejecución de los ejercicios bajo los métodos de *Otago Exercise* y *Cawthorne-Cooksey*.

Los resultados obtenidos con ambas mediciones representan una disminución en el riesgo de caídas luego de la realización de los ejercicios. Los participantes aumentaron el índice de estabilidad al finalizar el estudio con una estadística significativa en el *Postural Sway* y en el *Timed Up and Go*.

Postural Sway						
	Primera evaluación			Segunda evaluación		
	JERK	AREA	RMS	JERK	AREA	RMS
Media	1,67952381	0,01833333	0,18714286	1,4152381	0,01580952	0,04366667
Máximo	6,86	0,078	1,05	6,72	0,063	0,11
Mínimo	0,05	0,008	0,04	0,05	0,005	0,01
Desv. Estan	1,97962996	0,01452699	0,2407518	1,73792583	0,01174146	0,02699691

Tabla1: Corresponde a la media, máximo, mínimo y desvío estándar de ambas mediciones.

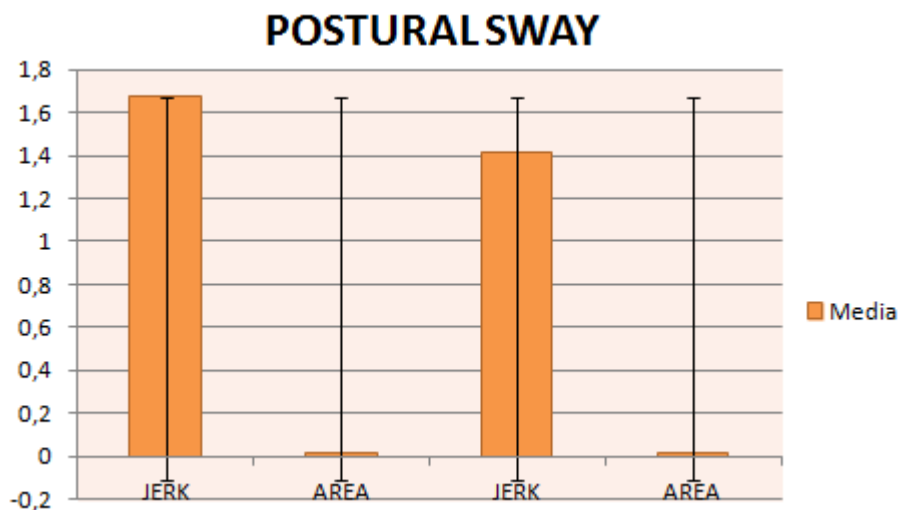


Figura1: Representa la media en primera y segunda evaluación del test *Postural Sway*.

TIMED UP AND GO		
	Primera evaluación	Segunda evaluación
Media	0,151	0,142
Máximo	0,23	0,21
Mínimo	0,08	0,08
Desv. Estan	0,042884118	0,035563491

Tabla2: Corresponde a la media, máximo, mínimo y desvío estándar de ambas mediciones.

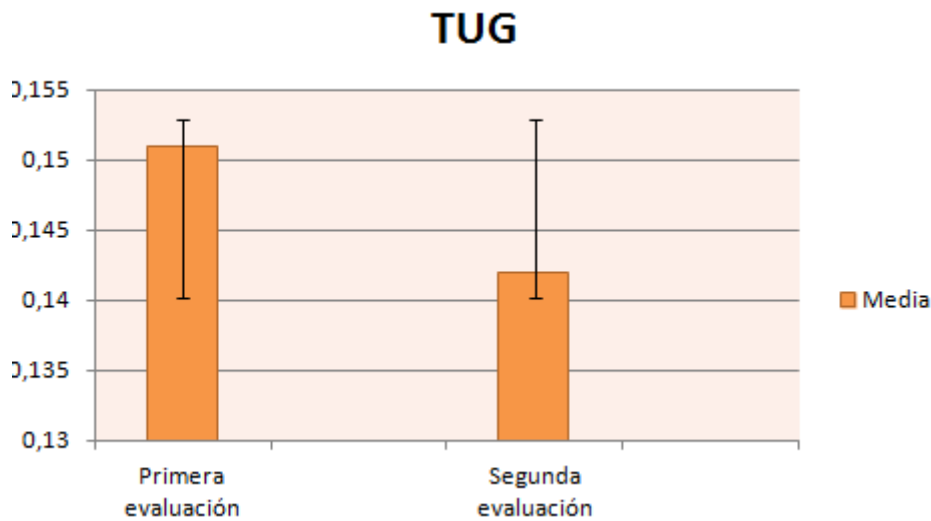


Figura3: Representa la media del test *Timed Up and Go* en primera y segunda evaluación.

DISCUSIÓN Y CONCLUSIÓN

Las caídas en la tercera edad representan la primera causa de muerte y son un indicador importante en geriatría para definir al adulto frágil.

Se debe tener en cuenta a demás de los deterioros propios de la edad, los factores predisponentes como las patologías y el consumo de medicamentos que pueden favorecer a las alteraciones del equilibrio y la marcha (hipnóticos, antidepresivos, antipsicóticos, hipotensores, diuréticos)

Es importante para éste tipo de investigaciones que el adulto participe de los ejercicios de manera grupal, debido a que son propensos a mejorar aún más la eficacia, en comparación con las intervenciones individualizadas. Los voluntarios en estos programas pueden

beneficiarse no sólo del componente de actividad física, sino también de los aspectos sociales. No hay que descartar los factores ambientales, las oportunidades, atributos estéticos como tampoco las políticas dentro de dicho entorno que influyen de manera significativa la participación en la actividad física (16-18)

El objetivo de éste estudio fue verificar si la actividad física empleada mediante un programa sencillo de ejercicios basados en los métodos de *Otago Exercise Program* y *Cawthorne-cooksay* podría disminuir el riesgo de caídas (1, 11)

Basándonos en nuestros resultados como también en los artículos científicos citados, varios autores promueven y certifican la importancia del movimiento en los ancianos, que no solo puede restaurar y/o mantener la independencia funcional sino que también prevenir o retrasar el proceso de fragilidad. Por otro lado no se ha encontrado en la literatura autores que indiquen lo contrario, pero si alternativas dentro del tratamiento para mejorar el equilibrio en los individuos de ésta comunidad. (19)

Algunos programas requieren equipo especial o adicional y por lo tanto se consideran menos factibles que los programas que utilizan un equipo sencillo y barato. Sin embargo la utilización de electro estimulación (ES) es una opción para aquellas personas que no pueden realizar una actividad física debido a condiciones patológicas, aumentando la fuerza muscular y por consiguiente la prevención de caídas. La desventaja de ésta aplicación es que requiere mayor intervención del profesional que del paciente, mayor plazo de tratamiento, es individual y costoso (20).

A raíz del estudio realizado, podríamos decir que los ejercicios basados en los métodos de *Otago Exercise Program* y *Cawthorne-Cooksey* podrían ser utilizados en las instituciones de la tercera edad para generar un aumento de la calidad de vida, debido a que los resultados obtenidos han sido positivamente significativos (1, 11).

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Natalia Aquaroni Ricci MCA HHCaFFG. Effects of conventional versus multimodal vestibular rehabilitation on functional capacity and balance control in older people with chronic dizziness from vestibular disorders: design of a randomized clinical trial. 2012.
2. Batra A, Page T, Melchior M, Seff L, Vieira ER, Palmer RC. Factors associated with the completion of falls prevention program. *Health education research*. 2013;28(6):1067-79.
3. Fukunaga JY, Quitschal RM, Dona F, Ferraz HB, Gananca MM, Caovilla HH. Postural control in Parkinson's disease. *Brazilian journal of otorhinolaryngology*. 2014;80(6):508-14.
4. Jin Young Kim P, PT1), Seong Doo Park, MSc, PT2), Hyun Seung Song, MSc, PT2)*. The Effects of a Complex Exercise Program with the Visual Block on the Walking and Balance Abilities of Elderly People. 2014.
5. Kanekar N, Aruin AS. The effect of aging on anticipatory postural control. *Experimental brain research*. 2014;232(4):1127-36.
6. Jack Roberto Silva Fhon SCCF-W, Thais Ramos Pereira Vendruscolo, Renata Stackfleth, Sueli Marques, Rosalina Aparecida Partezani Rodrigues. Accidental falls in the elderly and their relation with functional capacity. 2012.
7. Moreira BSS, R. F. Kirkwood, R. N. Spatiotemporal gait parameters and recurrent falls in community-dwelling elderly women: a prospective study. *Brazilian journal of physical therapy*. 2015;19(1):61-9.
8. Martina Mancini AS, Patricia Carlson-Kuhta, Cris Zampieri, Laurie King, Lorenzo Chiari and Fay B Horak. ISway: a sensitive, valid and reliable measure of postural control. 2012.
9. Kloos ADF, N. E. Kostyk, S. K. Young, G. S. Kegelmeyer, D. A. Clinimetric properties of the Tinetti Mobility Test, Four Square Step Test, Activities-specific Balance Confidence Scale, and spatiotemporal gait measures in individuals with Huntington's disease. *Gait & posture*. 2014;40(4):647-51.
10. Major MJ, Fatone S, Roth EJ. Validity and reliability of the Berg Balance Scale for community-dwelling persons with lower-limb amputation. *Archives of physical medicine and rehabilitation*. 2013;94(11):2194-202.
11. Liu-Ambrose T, Davis JC, Hsu CL, Gomez C, Vertes K, Marra C, et al. Action Seniors! - secondary falls prevention in community-dwelling senior fallers: study protocol for a randomized controlled trial. *Trials*. 2015;16(1):144.
12. Martinez-Sanchez JMF, M. Sureda, X. Ballbe, M. Riccobene, A. Fernandez, E. Feasibility of following up a representative sample of the adult population in Barcelona (Spain). *Gaceta sanitaria / SESPAS*. 2013;27(5):463-5.
13. Guzmán RAS, Cea, A.; Melián, Cordier, B. & Silvestre, R. A. Correlación entre el Puntaje Obtenido en la Prueba "Timed up and go" y Momentos Articulares del Miembro Inferior Registrados Durante la Transferencia de Sedente a Bípedo en Adultos Mayores con Antecedentes de Caídas Frecuentes. 2011.
14. Hager K. Risk factors for falls and cognitive decline in older individuals. *Deutsches Arzteblatt international*. 2015;112(7):101-2.
15. Noriaki Maeda YU, Masahito Murakami, Keisuke Itotani, Junichi Kato. Discriminant Analysis for predictor of falls in stroke patients by using the Berg Balance Scale. *Singapore Medical Journal*. 2015;54(3):116-28.
16. Jin Young Kim SDP, MSc, Hyun Seung Song, MSc. The Effects of a Complex Exercise Program with the Visual Block on the Walking and Balance Abilities of Elderly People. 2009.
17. Kwon I, Choi S, Mittman B, Bharmal N, Liu H, Vickrey B, et al. Study protocol of "Worth the Walk": a randomized controlled trial of a stroke risk reduction walking intervention among

racial/ethnic minority older adults with hypertension in community senior centers. *BMC neurology*. 2015;15:91.

18. Harden SM, McEwan D, Sylvester BD, Kaulius M, Ruissen G, Burke SM, et al. Understanding for whom, under what conditions, and how group-based physical activity interventions are successful: a realist review. *BMC public health*. 2015;15(1):958.

19. Shakeel S, Newhouse I, Malik A, Heckman G. Identifying Feasible Physical Activity Programs for Long-Term Care Homes in the Ontario Context. *Canadian geriatrics journal : CGJ*. 2015;18(2):73-104.

20. Kern HB, L.Lofler, S.Sbardella, S.Burggraf, S.Fruhmann, H.Carraro, U.Mosole, S.Sarabon, N.Vogelauer, M.Mayr, W.Krenn, M.Cvecka, J.Romanello, V.Pietrangelo, L.Protasi, F.Sandri, M., Zampieri SM, A. Electrical stimulation counteracts muscle decline in seniors. *Front Aging Neurosci*. 2014;6:189.