



UNIVERSIDAD FINIS TERRAE
FACULTAD DE MEDICINA
ESCUELA DE KINESIOLOGIA

**COMPARACION ENTRE BERG BALANCE SCALE, TEST DE
TINETTI Y EL TEST TIMED UP AND GO COMO MEJOR
PREDICTOR DE CAIDAS DEL ADULTO MAYOR
INSTITUCIONALIZADO**

JONNAHTAN CABELLO VASQUEZ

Tesis presentada en la Escuela de Kinesiología para optar al grado de Licenciado
en Kinesiología

Profesor Guía: Mauricio Lorca Navarro

Santiago, Chile

2014



Universidad
Finis Terrae

ESCUELA DE KINESIOLOGÍA

Santiago, Marzo 2014
Director de Escuela de Kinesiología
Presente

Carta solicitud

Por medio de la presente carta solicito la revisión de Tesis “Comparación entre Berg Balance Scale, Test de Tinetti y el test Timed Up and Go, como mejor predictor en caídas del adulto mayor institucionalizado” para obtener el grado de licenciado en kinesiología, dirigida por el Lic. En Kinesiología Mauricio Lorca.

Saluda atte. A Ud.

Jonnahtan Cabello Vásquez
Tesisista Universidad
Finis Terrae

Klgo. Mauricio Lorca Navarro
Ms.Sc. en Gerontología Social
MBA Gestión y Dirección en Salud
Especialista en Kinesiología Gerontológica
Registro DENAKE N°144

DEDICATORIA

Quiero agradecer a mis padres, abuelos, tías, hermanas y amigos que me apoyaron en todo momento para seguir adelante durante todos estos años. Agradecer especialmente a mi mujer Marcelina Cornejo la cual ha estado conmigo a lo largo de esta aventura, por el amor incondicional y paciencia y por darme a mis hijos Maximiliano y Alonso, el motor de mi vida y por el amor que me entregan cada día. Agradecido de Dios por poder vivir cada día y aprender en todo momento.

¡Gracias a todos!

AGRADECIMIENTOS

El desarrollo de esta tesis no hubiera llegado a su término, sin la gran ayuda entregada por personas de gran valor y disposición y que muchas veces fue desinteresada.

Quiero agradecer a mi profesor guía, el señor Mauricio Lorca, por la motivación y orientación a lo largo de este desafío, entregando su ayuda tremendamente valiosa. A los kinesiólogos a cargo de cada Hogar de Fundación Las Rosas, por su enorme disposición y ayuda. Al señor Pablo Montes, que con sus ganas gigantes de enseñar y sin ningún egoísmo en entregar todo lo que sabe, pude llegar a estos resultados.

INDICE

Resumen	
Abstract	
Abreviaturas y glosario	
Introducción	1
1. Situación demográfica	2
2. Envejecimiento y sus cambios	4
3. La caída en el AM	6
3.1. Estrategias de prevención	9
3.2. Factores de riesgo de caídas	9
3.2.1. Balance o control postural	10
3.2.2. Percepción Periférica	10
3.2.3. Fuerza Muscular	11
3.3. Pruebas de riesgo de caídas	12
3.3.1. Berg Balance Scale (BBS)	12
3.3.2. Test de Tinetti (TT)	13
3.3.3. Timed Up and Go (TUG)	14
3.4. Consecuencias de las caídas	16
4. Planteamiento del problema	18
5. Objetivo del estudio	19
5.1. Objetivo general	19
5.2. Objetivo específico	19
6. Hipótesis	19
7. Metodología	20
8. Análisis estadístico	22
9. Variables de estudio	22
10. Resultados	24
• Análisis de la muestra	24
• Análisis de BBS	27
• Análisis de TT	28

• Análisis de TUG con línea de corte de 10 segundos	28
• Análisis de TUG con línea de corte de 14 segundos	29
11. Discusión	30
12. Limitaciones del estudio	35
13. Propuestas para futuras investigaciones	35
Conclusión	36
Bibliografía	37
Anexos	51
• Anexo 1: Gráficos y Tablas	52
○ Grafico I. Situación demográfica	52
○ Grafico II. Comorbilidades por grupo etario	52
○ Grafico III. Antecedentes mórbidos	53
○ Grafico IV. Causas de caídas	53
○ Tabla I. Potenciales efectos adversos	53
• Anexo 2: Consentimiento informado	54
• Anexo 3: Ficha de ingreso	55
• Anexo 4: Pauta de Tinetti	56
• Anexo 5: Berg Balance Scale	58

RESUMEN

La situación demográfica indica que la población de adultos mayores va en aumento gracias a la disminución de la natalidad, el aumento de la esperanza de vida. Además debemos considerar los cambios fisiológicos del envejecimiento y los factores que influyen en el riesgo de presentar caídas. Cerca 30% de los adultos mayores (AM) presentan caídas en el año precedente, lo cual repercute en la funcionalidad e independencia, por lo tanto es importante identificar quienes tienen mayor riesgo a caer en esta población en especial. No existe mucha evidencia actualizada sobre caídas en AM institucionalizada ni en la situación en que suceden.

El presente estudio consistió en la aplicación de tres test de predicción de riesgo de caídas validados para toda la población, en este caso fueron aplicados sobre AM institucionalizados para identificar cuál de ellos era el mejor predictor de riesgo de caídas en dicha población.

Método: Para ello se evaluaron a 58 AM con edad promedio de 81 (DS 7,3), 38 mujeres y 20 hombres, que residen de forma permanente en Fundación Las Rosas y que cumplieron con los criterios de inclusión. A los 58 AM se les realizaron los test el Berg Balance Scale (BBS), el Test de Tinetti (TT) y Timed Up and Go (TUG), en este orden y en el mismo día, luego se les realizó un seguimiento de 6 meses con revisión de ficha clínica cada mes, en el cual se registraron los eventos de caída revisando su ficha clínica. Se calculó la sensibilidad y especificidad del BBS, TT y TUG en su capacidad de predecir caídas. se utilizó una significancia de $\alpha \leq 0.05$.

Resultado: La prueba que obtuvo los mejores resultados fue el TT con una sensibilidad de 53 y especificidad de 86 y *estadísticamente significativa* ($p < 0,05$), mientras que el TUG con línea de corte de 14 segundos obtuvo una sensibilidad de 76 y especificidad de 62 y *estadísticamente significativa* ($p < 0,05$) y por último BBS tuvo una sensibilidad de 66 y especificidad de 66, pero *no fue estadísticamente significativa* ($p > 0,05$).

Conclusión: Para una población de adultos mayores institucionalizados, el Test de Tinetti fue la prueba que entregó los mejores resultados en comparación a las otras pruebas utilizadas.

Palabras Clave: Riesgo de caída, Berg Balance, Test de Tinetti, Timed up and go, factores de riesgo, adulto mayor.

ABSTRACT

The demographic situation indicates that the elderly population is increasing because of the falling birth rate, increased life expectancy. We must also consider the physiological changes of aging and external factors that influence the risk of falls.

About thirty percent of older adults have fallen at least once in the year, which affects the function and independence. Little evidence update on falls in institutionalized elderly or the situation in which they occur. There are several tests used to predict the risk of falling.

Through this study, test evaluations conducted risk of falls in institutionalized older adults in order to determine which test is to predict better the results.

Method: We evaluated 58 AM with an average age of 81 (SD 7.3), 38 women and 20 men, who reside permanently in Fundación Las Rosas and who met the inclusion criteria. At 58 AM they were made the test the Berg Balance Scale (BBS), the Test of Tinetti (TT) and Timed Up and Go (TUG), in this order and on the same day, then were followed up 6 month review of medical records each month in which events fall reviewing your medical record were recorded. Sensitivity and specificity of the BBS, TUG TT and its ability to predict falls was calculated. We used a significance of $\alpha \leq 0.05$.

Result: The test that performed best was the TT with a sensitivity of 53 and specificity of 86 and statistically significant ($p < 0.05$), while the cut-TUG with 14 seconds had a sensitivity of 76 and specificity to 62 and statistically significant ($p < 0.05$) and finally BBS 66 had sensitivity and specificity of 66, but was not statistically significant ($p > 0.05$).

Conclusion: For a population of institutionalized elderly, the Tinetti test was proof that gave the best results compared to other tests used.

Keywords: *Risk of falling, Berg Balance Test Tinetti, Timed up and go, risk factors, elderly.*

ABREVIATURAS Y GLOSARIO

AM: Adulto Mayor

CEPAL: Comisión Económica Para América Latina y el Caribe

SEMANA: Servicio Nacional del Adulto Mayor

CASEN: Encuesta de Caracterización Socio-Económica

ENS: Encuesta Nacional en Salud

OMS: Organización Mundial de la Salud

TEC: Traumatismo Encéfalo Craneano

BBS: Berg Balance Scale

TT: Test de Tinetti

TUG: Timed Up and Go

ICARE: Investigation des Chutes Accidentelles Recherche Epidémiologique

NP: Neuropatía Periférica

NS: No Significativo

DS: Desviación Estándar

AVD: Actividades de la Vida Diaria: aquellas actividades que una persona ha de realizar diariamente para poder vivir de forma autónoma, integrada en su entorno habitual y cumpliendo su rol social.

Actividades básicas de la vida diaria: las tareas más elementales de la persona, que le permiten desenvolverse con un mínimo de autonomía e independencia, tales como: el cuidado personal, las actividades domésticas básicas, la movilidad esencial, reconocer personas y objetos, orientarse, entender y ejecutar ordenes o tareas sencillas

Actividades instrumentales de la vida diaria: actividades más complejas y su realización requiere de una mayor autonomía personal. Se asocian a tareas que implican la capacidad de tomar decisiones e implican interacciones más difíciles con el medio. En esta categoría se incluyen tareas domésticas, de movilidad, de poder utilizar el teléfono, administración de su medicación, cortarse la uñas, coger un autobús, un metro o taxi, preparar su propia comida, comprar lo que necesita para vivir, administrar dinero, etcétera.

Barreras: son todos aquellos factores del medio que condicionan el funcionamiento y crean discapacidad. Pueden incluir aspectos como, por ejemplo, un ambiente físico inaccesible, la falta de tecnología asistencial apropiada, las actitudes negativas de las personas hacia la discapacidad y también la inexistencia de servicios, sistemas y políticas que favorezcan la participación

*Ayudas técnicas: producto, instrumento, equipo o tecnología adaptada o diseñada para mejorar el funcionamiento de una persona con discapacidad.

INTRODUCCION

Nuestra población va en franco envejecimiento. Disminuciones en la tasa de natalidad y aumento en la expectativa de vida hacen que la balanza se incline hacia los de más edad¹⁻⁵. El creciente aumento de adultos mayores (AM) es un tema de interés para la salud pública tanto a nivel mundial como nacional, debido al alto costo asistencial que implica la atención de los ancianos¹¹. Es por eso que mientras más estudios relacionados con AM se hagan, mejor será el soporte con que se podrá enfrentar en el futuro a esta población en especial.

En el presente estudio fueron seleccionadas tres pruebas para medir el riesgo de caída en el AM institucionalizado, las cuales miden el equilibrio de manera funcional, en la ejecución de acciones que la persona realiza diariamente: El Berg Balance Scale (BBS), el Test de Tinetti (TT) y el Timed Up and Go (TUG).

El BBS proporciona puntajes que permiten aproximarnos al estado del equilibrio del paciente, detectar el riesgo de caídas y focalizar el tratamiento a las áreas que se encuentren más comprometidas⁵², el TT es una prueba que evalúa diferentes aspectos del equilibrio que son claves en la movilidad proporcionando buenos resultados en detectar riesgo de caídas⁸⁴, mientras que el TUG evalúa el equilibrio dinámico a través de actividades funcionales⁴⁵, este último con múltiples estudios realizados en la población mundial y en nuestro país^{42, 45}.

1. SITUACION DEMOGRAFICA

La fecundidad y la mortalidad son los componentes determinantes del crecimiento demográfico de las poblaciones humanas¹. Sus modificaciones afectan el volumen poblacional y la estructura por edad, las cuales tienen una incidencia relevante sobre diversas variables socioeconómicas y de salud¹. Se entiende por tasa de fecundidad la frecuencia de los nacimientos que ocurren en el seno de conjuntos o subconjuntos humanos en edad de procrear^{1, 2}, mientras que la mortalidad se define como el número de defunciones ocurridas en una población, área geográfica y periodo determinado^{2, 3}. Aquí la fecundidad no está directamente asociada a un periodo de tiempo, como si lo tiene la mortalidad³.

El envejecimiento poblacional hace referencia al proceso de transformación demográfica de las sociedades, caracterizado por el crecimiento de la proporción de individuos de edades avanzadas respecto de los más jóvenes, producto de la disminución de la mortalidad y de la fecundidad¹⁻⁵.

De acuerdo a estas variables, la población de adultos mayores (AM) en Chile en el período 1950-2000 se elevaron desde 6% al 8%, mientras que los menores de 15 años se redujeron desde el 41% al 32% durante el mismo período⁷. La comparación de las cifras entregadas por la Encuesta de Caracterización Socio-Económica (CASEN) para los años 2000 y 2011 indican que la población de AM, entendiendo por tales a las personas de 60 años y más, ha crecido desde un 10,88%^{5, 8} de la población total en 2000 hasta un 15,55% en 2011, lo que significa un crecimiento de un 4,67% en 11 años⁶. Esto indica que la tasa de incremento de los adultos mayores tiende a incrementarse en los dos periodos, pero entre los años 2000 y 2011 la tasa de incremento es mucho mayor^{2, 6}.

Si se compara la población de AM con la de 14 años y menos se puede constatar que, mientras los AM han tenido un incremento entre 2000 y 2011 de un 60,46%,

los de 14 años y menos han decrecido en un 13,73%⁶. La conclusión a la que se llega con estos datos es que la población chilena está envejeciendo y que los AM tienden a constituir un grupo etario cada vez más amplio^{2, 6}.

Los datos de la Comisión Económica Para América Latina (CEPAL) indican que en Chile, la población de AM, considerando personas de 65 años y más, ha crecido desde un 4,3% de la población total en 1950 a un 7,2% en 2000^{2, 3}. Se proyecta que este valor alcance un 23,6% de la población en el año 2050^{2, 9}. Este cambio en la población de AM produce también un cambio en la edad media de la población el que pasa de 28,7 años en 2000 a 45,6 años proyectado al 2050², provocando un cambio sustancial en la pirámide de composición poblacional del país y también sus necesidades^{5, 7, 9, 10} (Anexo 1, Gráfico I).

Este proceso de transformación se está produciendo en todo el mundo desarrollado y en vías de desarrollo, por lo que también se ve en América Latina y en Chile, donde está incidiendo fuertemente^{2, 3}. De hecho, se estima que para el año 2050 la población de AM superará por primera vez en la historia a la cantidad de jóvenes en las regiones más desarrolladas del planeta^{5, 7, 9}.

A los efectos de esta tesis, los datos demográficos, junto con sustentar el planteamiento de hipótesis relacionadas con la población de AM, también permite deducir que debieran producirse cambios sociales, los que van a afectar de manera relevante en nuevas infraestructuras de atención en salud e incluso, la formación de especialistas y formulaciones sobre políticas públicas en salud^{2, 11}, sus prioridades, su consumo de recursos¹¹, tanto humanos como económicos y, de alguna manera, esto se puede caracterizar como un cambio de enfoque terapéutico y de tratamiento^{2, 10, 11}. Dicho cambio viene dado por un cambio de morbilidades desde poblaciones de una edad media en torno a los 25 años hacia otra cuya edad media oscilará sobre los 45 años y con proporciones de AM superiores al 20% de la población total^{2, 6, 11}. Esto generará, a su vez un aumento

en la prevalencia total de enfermedades de carácter crónico no transmisibles¹², ciertos cambios en las causas de accidentabilidad de la población, con base en limitaciones en la capacidad de movimiento e independencia de las personas^{12, 13}. A su vez, en términos sociales, se puede esperar un aumento en el valor absoluto de AM institucionalizados, y una mayor fiscalización y control de este tipo de instituciones¹⁰.

Los cambios de la estructura social, junto al aumento de la expectativa de vida, transforma a Chile en una sociedad que cuenta con cada vez más adultos mayores, muchos de ellos perfectamente autovalentes que demandan por actividades que consideren valiosas tanto para su salud como para su sociabilidad y su necesidad de mantenerse activos. Debido a esto, tanto el Estado como las organizaciones privadas, buscan mantener la actividad física e intelectual de los AM¹⁰. Actividades sociales, educativas y de actividad física buscan fomentar las condiciones que permitan que los AM sean saludables, integrados en la sociedad y felices, lo que se denomina *envejecimiento positivo*¹⁰.

2. ENVEJECIMIENTO Y SUS CAMBIOS

El envejecimiento es un proceso continuo, universal e irreversible que determina una pérdida progresiva de la capacidad de adaptación¹⁴. En los individuos mayores sanos, muchas funciones fisiológicas se mantienen normales en un estado basal, pero al ser sometidos a estrés se revela la pérdida de reserva funcional¹⁴. Según Chambres¹⁵, el envejecimiento del ser humano es un proceso fisiológico presente durante toda la vida adulta y que se acentúa progresivamente con la edad. La principal característica de este proceso es la limitación progresiva en las capacidades y competencias funcionales de adaptación y de interacción del ser humano con su medio ambiente biológico, físico, psicológico y social^{4, 15, 16}, la cual puede ser retardada o atenuada como también puede ser acelerada¹⁶. Conductas que atenúan y benefician la salud son la alimentación saludable y la

práctica habitual de ejercicio así como evitar el tabaquismo, el consumo excesivo de alcohol, la exposición excesiva al sol y la obesidad¹⁶ (Anexo 1, Gráfico II).

Durante el proceso de envejecimiento ocurren varios cambios a nivel de los diferentes sistemas y órganos. Uno de ellos es la sarcopenia^{14, 17, 18} que corresponde a la pérdida de masa muscular^{18, 19}, la cual disminuye entre 30 y 40% entre los 30 y 80 años^{19, 20}, por lo tanto se genera una disminución de la fuerza y alteraciones para realizar actividad física^{18, 21}. Esto sugiere que con el envejecimiento y los niveles bajos de actividad que se contemplan en los pacientes institucionalizados internados, la fuerza muscular es un componente crítico²² en la capacidad para caminar o para realizar transferencias de sedente a bípedo, como ejemplo levantarse de una silla^{17, 19}. Otros cambios que se producen relacionado a lo músculo-esquelético son la disminución del calcio de los huesos²², incremento de la prevalencia de padecer osteoartritis²³ junto con un mayor riesgo de osteoporosis²². Con respecto al sistema nervioso, existe una disminución del equilibrio, de la coordinación y diversas alteraciones de los reflejos²¹, por ejemplo, los reflejos osteotendíneos disminuyen su intensidad de respuesta²⁰.

En cuanto a los órganos de los sentidos, la visión juega un rol importante en la mantención del control postural, proporciona información constante sobre la posición y los movimientos de nuestro cuerpo en relación al ambiente externo²⁴, la deshidratación afecta al cristalino, aportando al desarrollo de cataratas, junto con un cristalino más rígido, dificultando su acomodación^{20, 25-27}, por lo que el sistema visual va presentando deterioros en la agudeza y campo visual^{20, 25, 26}. Como consecuencia se produce disminución de la visión nocturna, percepción de colores, visión periférica y producción de lágrimas, los cuales aumentan el riesgo de caídas^{21, 24, 28, 29} limitando las actividades de la vida diaria y provocando dependencia funcional^{29, 30, 31}. En lo que respecta al sistema auditivo, hay un adelgazamiento de la membrana timpánica, provocando una ineficaz conducción del sonido, alterando su correcto funcionamiento²⁰. Además se produce una

disfunción del sistema vestibular por atrofia de los canales semicirculares³², lo que se asocia a trastornos de la estabilidad y lo que se incrementa con la edad, lo que provoca riesgo de caídas³².

Por otra parte, a nivel de sistema cardio-vascular aumenta con la edad el riesgo de padecer enfermedades cardíacas²⁴, aterosclerosis³³, hipertensión^{33,34} y otras patologías vasculares periféricas³³. El aparato respiratorio manifiesta una disminución de la expansión pulmonar^{21, 35}, aumentando el riesgo de infecciones pulmonares^{21, 35}(Anexo 1, Gráfico III).

Estos cambios provocan gran impacto sobre la salud de la población y, por lo tanto, en los sistemas sanitarios y sociales debido a un desbalance entre la población trabajadora y la jubilada, lo que obliga a invertir en los cuidados de las enfermedades propias de la vejez como en la promoción de una vejez saludable uno de cuyos factores relevantes reside en la disminución y el manejo del riesgo de caídas¹⁶.

3. LA CAIDA EN EL ADULTO MAYOR

La Organización Mundial de la Salud (OMS) ³⁶ define las caídas como: *“consecuencia de cualquier acontecimiento que precipite al paciente al suelo en contra de su voluntad”*. Tinetti et al³⁷ entrega una definición más específica señalando que se trata de *“un evento involuntario que precipita a una persona nivel más bajo o al suelo, sin estar relacionado con un evento intrínseco importante (por ejemplo un accidente cerebro vascular) o alguna fuerza extrínseca (ser derribado por una tercera persona)”*.

Se estima que cerca de un 30% de la población de AM no institucionalizados ha presentado un episodio de caída al año³⁸⁻⁴⁵. Dentro de este grupo, un 15% sufre múltiples caídas en el mismo período^{38, 39,43}, y un 40% de ellos necesita de

atenciones hospitalarias o deben ingresar a hogares de ancianos de estadía permanente^{38, 46-48}. En el caso de AM institucionalizados, el porcentaje que presenta caídas en el año precedente sube hasta 50%^{25, 39, 42, 44, 47}, causado tanto por las limitaciones funcionales tanto por pluripatologías que presenta esta población^{25, 48} como por las caídas que reportan las instituciones²⁵ (Anexo1, Gráfico IV).

Cualquier episodio de caída en AM puede tener consecuencias pueden ir desde la ausencia total de lesiones hasta la muerte^{25, 36,38,39,41,42,45,47,49,50,51}. En la gran mayoría de los casos, las lesiones que van desde superficiales^{40,44,45,50,51} hasta las que involucran fracturas óseas (fractura de cadera^{44,49,51}, hematoma subdural⁵⁰) o daño cerebral^{44,50}, las que en muchos casos requieren de asistencia médica^{42,44,50,51}.

Las caídas en el AM, independiente de su condición previa de salud, presentan mayor riesgo de morbimortalidad²⁵ provocando restricción en la movilidad^{50, 52}, deterioro funcional secundario²⁵ y pérdida de la independencia⁵² que el resto de la población, a lo que se agregan mayores requerimientos sanitarios y médicos^{50, 53,54}, sea por el incremento de consultas o el de procedimientos⁵⁵. Esto hace que la incidencia de caídas sea uno de los factores más estudiados en AM que en la población general, sea buscando sus causas, las opciones de tratamiento precoz^{42, 50}, medidas preventivas^{40, 50}, rehabilitación u opciones de tratamiento^{39, 46-48,50}.

Por lo tanto, se hace relevante entender todos los aspectos involucrados en las caídas del AM. Esto considera desde factores fisiológicos^{38-40,56} hasta los psicológicos^{41, 56} e incluso los ambientales⁴⁰. Los factores a considerar pueden ser tan diversos como la consideración de características propias de la edad que pueden incidir en un mayor riesgo de caídas⁵⁷, o el hecho de que luego de una

caída, la persona genera un miedo a caer nuevamente⁵⁶, el que puede llegar a generar algún grado de incapacidad funcional⁴¹.

Por ello, tan importante como la consideración de dichos factores es categorizarlos para su estudio.

En primer lugar, se pueden considerar los factores predisponentes a una caída, considerándolos como factores de riesgo y etiología^{45, 47}, entendiéndolos como todos aquellos que están presentes previos a la caída^{36, 47}. En segundo lugar se debe tener en cuenta el proceso de caída, donde se deben analizar los factores de riesgo propio⁴⁰, así como los factores ambientales y situacionales^{25, 40}. En tercer lugar, se deben analizar las consecuencias de la caída^{25, 38, 39,57-61}, los requerimientos de atención médica –diagnóstico y tratamiento-, medicamentos de dicho tratamiento y atenciones sanitarias, kinésicas y de enfermería. En este último punto se deben considerar también las consecuencias de corto, mediano y largo plazo para el AM⁴⁰, tanto en lo psicológico como en lo físico, lo que llevará a una determinación de autovalencia, que a su vez debe seguir siendo re-evaluada en el tiempo.

Teniendo en cuenta estos aspectos, se pueden diseñar estrategias preventivas, programas de intervención multidisciplinaria y clasificación de los pacientes de acuerdo a su nivel de riesgo así como tratamientos y estrategias de manejo posteriores a la caída^{48,50}. La literatura muestra que las intervenciones de carácter personalizado en pacientes de alto riesgo, frágiles e institucionalizados son los que han demostrado mejores resultados⁴⁶, por lo que a partir de ellos se abre la posibilidad de disponer de pruebas que permitan mejorar tanto la identificación de riesgo como el tratamiento.

3.1 ESTRATEGIAS DE PREVENCION EN CAIDAS

La meta global de todas las estrategias de prevención de las caídas debe ser minimizar el riesgo de caída y preservar la independencia funcional del AM^{36, 48}. Las caídas son causadas por la interacción de un número de diversos factores, es por esto que no existe un enfoque estándar para la prevención o tratamiento^{25, 57}. Por lo tanto, dentro de las estrategias que tienen como fin evitar que se produzca la caída^{40, 46}, encontramos la educación del AM en el autocuidado y promover hábitos saludables⁴², la realización una evaluación geriátrica integral identificando los posibles factores fisiológicos que presenten un riesgo de caer^{42, 48,50}.

3.2 FACTORES DE REISGO

Los factores de riesgo de caída se clasifican en intrínsecos y extrínsecos^{37, 38, 40, 57,62-68}. Bergland et al⁶² indica un tercer factor circunstancial o situacional que interactúa con los otros dos factores antes mencionados. Las caídas se provocan por una interacción de estos factores^{57, 62}, usualmente una combinación de intrínsecos con uno extrínseco^{57, 62}, mientras que el factor circunstancial puede o no estar presente en la caída⁶².

Los factores intrínsecos son específicos y propios de cada individuo^{24, 62}. tienen relación con los procesos fisiológicos⁴⁰ y patológicos^{62,66} del individuo como la debilidad muscular^{17-20, 40, 62,69,70}, trastornos del equilibrio⁶²⁻⁶⁶ y de la marcha^{48,62,64-66}, las alteraciones neurológicas^{57,62,71,72}, alteración de la percepción periférica^{57,62,73}, alteraciones cognitivas^{57,62-66,74}, alteraciones visuales^{28,29,57,62,63, 75,76}, comorbilidades o enfermedades crónicas^{62,72} (alteraciones articulares^{23,57,62,64}, hipertensión arterial³⁴, accidente cerebro vascular previo^{62,63,77}, diabetes^{34,78,79}, Parkinson^{62,63,80}, vértigo^{14,25,57}, incontinencia^{34,57,62,81} y degeneración cardiovascular^{14,82}), alteraciones auditivas^{48,62-65} y trastornos vestibulares^{14,32,48,57,62,63}.

Todas estas patologías llevan aparejado el consumo de medicamentos, por lo que a su vez, en muchos casos, pueden incidir en el riesgo de caídas. Gac et al⁴⁸,

realizó un estudio en AM institucionalizados, donde identificaron patologías y fármacos que son factores de riesgo de caída.

Los factores intrínsecos están estrechamente relacionados con las caídas en los AM institucionalizados^{25, 38, 46}, siendo los mayores problemas las alteraciones en la marcha y el equilibrio⁴⁸ y trastornos de mareo o vértigo^{25, 48}, mientras que los factores externos situacionales están estrechamente relacionados con las caídas en AM no institucionalizados²⁵.

Los factores de riesgo intrínsecos con mayor relevancia para este estudio son el balance, percepción periférica y fuerza muscular.

3.2.1 BALANCE O CONTROL POSTURAL

El control postural ha sido definido como la capacidad de mantener el centro de gravedad del cuerpo dentro de la base de sustentación durante la posición estable o en movimientos voluntarios y responde frente a perturbaciones posturales⁸³. El sistema nervioso central recibe input desde la visión, el sistema vestibular y somatosensorial ajustando el cuerpo a variaciones en la postura y en la mantención de la misma⁸³. La inestabilidad y las caídas en el AM son resultado de alteraciones en alguno de los componentes del control postural dando un pobre balance, contribuyendo al riesgo de caída^{48, 62, 66,83}. Las personas mayores de 65 años presentan deterioro en la visión^{28,29,57,62,63, 75,76}, la percepción periférica^{48,63}, la fuerza muscular^{17-20,40, 62,69,70}, los tiempos de reacción⁶² y alteraciones vestibulares^{14,32,48,57,62,63} debido al envejecimiento fisiológico normal^{25,51}, por lo que cualquier alteración en alguno de estos componentes genera un desequilibrio y una consecuente alteración en el balance^{26,75,83,84}.

3.2.2 PERCEPCION PERIFERICA

La percepción periférica está determinada por los receptores cutáneos, receptores articulares, husos musculares y órgano tendinoso de Golgi, los cuales se encargan

de la sensación de movimiento, de mantener cierta postura (orientación espacial), la sensación del tacto ligero y de estímulos vibratorios^{73, 85}. Su evaluación clínica se realiza midiendo la sensación de movimiento o de mantener cierta postura determinada por el evaluador (Posicionamiento activo y pasivo)⁸⁵. La disminución en la sensación periférica está dada principalmente en una reducción y densidad de las fibras nerviosas mielínicas y la velocidad de conducción nerviosa^{73, 85}.

Shaffer et al⁷³ y Swash y Fox⁸⁵ indican que existe una disminución tanto en receptores cutáneos, musculares y engrosamiento de la cápsula articular, lo que influye directamente en la propiocepción y en la sensación de movimiento. La alteración en la sensibilidad táctil del tobillo, la disminución en la sensación de vibración en la rodilla y el reposicionamiento de la misma son encontrados de forma significativa e independiente del factor de riesgo tanto en AM institucionalizados como no insitucionalizados^{57, 85}.

En un estudio de Richardson et Al⁷¹ se evaluaron 20 sujetos con neuropatía periférica (NP) en extremidad inferior con otro grupo sin alteraciones. Los resultados indicaron que la NP es un potente factor de riesgo de caídas, independiente de su medicación y las comorbilidades presentes en los sujetos evaluados.

3.2.3 FUERZA MUSCULAR

La tomografía computarizada de los músculos de un individuo muestra que después de los 30 años, se presenta una disminución en las áreas transversales del muslo, un descenso en la densidad muscular y un aumento en la grasa intramuscular¹⁹. La fuerza muscular está relativamente bien mantenida hasta de la edad de 50 años y, por lo general, se da una reducción aproximada del 30% en la fuerza entre los 50 y los 70 años. Al pasar esa edad, existe una declinación de la misma, donde la gente de 80 años presenta una reducción cercana al 40% en comparación con adultos jóvenes^{19, 20, 69,85}. La masa y la fuerza muscular son importantes determinantes de la función física en AM⁸⁵. Estudios realizados en AM

no institucionalizados, encontramos que la disminución de la fuerza en la extensión de la rodilla aumentó el riesgo de tanto de caídas como de fracturas^{57, 62}.

Se entiende por factores extrínsecos que afectan el riesgo de caídas y sus consecuencias a todos aquellos elementos ambientales. Dentro de ellos se concediera que los fármacos contribuyen uno de los factores extrínsecos más importantes⁸⁶⁻⁹⁰. Dentro de esta categoría destacan las benzodiacepinas, los vasodilatadores y los antidepresivos los cuales fueron descritos con sus potenciales efectos adversos (Anexo 1, Tabla I)

3.3 PRUEBA DE RIESGO DE CAIDAS

Una de las herramientas disponibles de mayor utilidad para poder tanto prevenir como tratar el riesgo de caídas y sus consecuencias, son las diversas pruebas existentes para la evaluación funcional del riesgo de caídas en AM. Dentro de ellas, algunas de las más utilizadas son el Berg Balance Scale (BBS), el Test de Tinetti (TT) y el Timed Up and Go (TUG).

3.3.1 BERG BALANCE SCALE (BBS)

Test utilizado para medir control postural y estabilidad^{52, 91-95}. El test consiste en 14 ítems realizados en un orden estandarizado en las cuales la base de sustentación va disminuyendo, llevando al paciente a posiciones cada vez más inestables. Cada ítem cuenta con una escala de 5 puntos (0 a 4 puntos) de acuerdo a la calidad o tiempo necesario para la realización de cada tarea, siendo el puntaje máximo de 56 puntos.

Si el puntaje obtenido es de 0 a 20 implica que el paciente requiere silla de ruedas, de 21 a 40 se requiere de asistencia para caminar y de 41 a 56 el paciente es independiente funcionalmente.

Se indica que la línea de corte para detectar riesgo de caída en AM es de 45 puntos, que es la que refiere la literatura como la más usada^{49, 93, 96,97}.

El BBS está compuesto por los siguientes ítems: De sedente a bípedo, bípedo sin apoyo, sedente sin apoyo, de bípedo a sedente, transferencias, bípedo con ojos cerrados, bípedo con los pies juntos, alcance delantero (brazo en 90°), recoger un objeto del piso, giro de tronco, dar vuelta a 360°, alternando los pies sobre el taburete, posición tándem y apoyo unipodal⁹¹.

El protocolo que se utilizó fue el de *Bogle Thorbahn and Newton*⁹¹ en donde se indica que se debe demostrar cada tarea antes que la realice el paciente y entregar las instrucciones según lo descrito. Se registra el puntaje obtenido considerando la más baja respuesta que solicita cada tarea⁹².

3.3.2 TEST DE TINETTI (TT)

Fue desarrollado para proporcionar una evaluación dinámica e integrada de la población anciana. Permite evaluar diferentes aspectos del equilibrio que son claves en la movilidad^{84, 98}. Este test determina movilidad evaluada mediante dos secciones, una de equilibrio y una de marcha.

La sección equilibrio contiene 9 ítems que otorgan un puntaje máximo de 16 puntos; y la sección marcha consta de 7 ítems que otorgan un puntaje máximo de 12. De este modo el puntaje total de puede variar de 0 a 28 puntos⁹⁹. Esto permite clasificar en 3 gradientes: normal con 24 puntos o más, adaptado quienes fluctúan entre los 19 y 24 puntos y anormal cuyo valor es igual o menor a 19 puntos. Se habla, por tanto, de alto riesgo de caídas en el caso de menor puntuación, de riesgo de caída en el tramo medio y sin riesgo en el primer caso⁸⁴

El TT fue utilizado en el estudio ICARE (Investigation des Chutes Accidentelles Recherche Epidémiologique)⁹⁸ en el cual se aplicó dicho test de manera prospectiva a una población de 613 AM no institucionalizados, hallando un aumento en la incidencia de caídas en aquellos individuos que presentaban peores puntuaciones en el TT.

Esta prueba ha sido utilizada tanto para AM no institucionalizados como institucionalizados, obteniendo buenos resultados en detectar riesgo de caídas, ya que involucra desempeño tanto en balance como marcha^{92, 98}.

Diferentes estudios han demostrado también, que los pacientes que presentan alteraciones en los resultados de TT, tienen en general un riesgo más elevado de sufrir caídas^{37, 49, 92,98}.

En un estudio realizado por ROUNG-LIN et al⁹⁹ sobre de las propiedades psicométricas de varias pruebas de equilibrio y balance funcional, incluyendo el TT, en una muestra de AM no institucionalizados, se encontró que esta prueba tiene el poder más grande en la discriminación de los sujetos con potencialidad de caer, es decir, la capacidad de distinguir la historia de la caída, el uso de ayudas para caminar y número de limitaciones en las actividades de la vida diaria entre los grupos de personas de 65-74 años de edad, y el 75 años y más.

En el mismo estudio⁹⁹, las puntuaciones más bajas en el TT predijeron significativamente la tasa de caída y disminución de las actividades de la vida diaria, así como las mejoras que se produjeron en un período de tres meses y un año de seguimiento siendo sometidos a un programa de ejercicios.

La línea de corte que se utilizó para determinar riesgo de caída fue la de igual o menor a 19 puntos.

3.3.3 TIMED UP AND GO (TUG)

Esta prueba incluye habilidades básicas como levantarse de una silla caminar, girar y sentarse nuevamente en la misma silla⁴⁵. El TUG, según Bischoff⁴⁵ es un método eficaz para evaluar la movilidad y cuantificar el rendimiento del aparato locomotor, además de ser una prueba objetiva, rápida y fácil de realizar.

El TUG es una modificación del test Get Up and Go creado por Mathias¹⁰⁰ en 1986, que medía el riesgo de caída usando una escala. El concepto original es atractivo porque describe una evaluación realista de la movilidad, incluidas las situaciones de posibles caídas, así como la transferencia dentro y fuera de una silla, caminar y girar⁴⁵.

En el año 1991 Podsiadlo et al¹⁰¹ agregaron el ítem tiempo, con una confiabilidad 0,99, determinando que tiempos menores a 20 segundos en el

desarrollo de la prueba completa eran clasificados como independientes en todas las AVD y tiempos mayores a 30 segundos eran clasificados con una movilidad limitada.

Shumway-Cook¹⁰² determina que tiempos mayores a 14 segundos existe un alto riesgo de caídas^{66, 102}. Finalmente en el año 2003 Crisóstomo et al¹⁰⁴ validó el TUG en población chilena con una confiabilidad del 0,97. El TUG en la actualidad forma parte de las guías clínicas de prevención de caídas en el AM no institucionalizado en Chile⁴².

Es una prueba en la cual se toma el tiempo en que el sujeto tarda en pararse de una silla, caminar 240 cm, dar la vuelta, caminar los 240 cm de vuelta y volver a sentarse¹⁰¹. El sujeto puede usar sus ayudas habituales pero sin recibir asistencia de otra persona¹⁰¹.

Este test tiene como objetivo evaluar la movilidad corporal del AM, implica potencia, velocidad, agilidad y equilibrio dinámico. Por la seguridad del participante, la silla debe permanecer apoyada en la pared; se debe marcar el suelo con la cinta o un cono ubicado a 240 cm de la silla según el protocolo propuesto por Rikly Jones en el 2001¹⁰³. De acuerdo a Podsiadlo¹⁰¹, la prueba se inicia con el participante sentado con la espalda recta, las manos sobre los muslos y los pies apoyados sobre el suelo con uno de ellos levemente más adelantado que el otro. A la orden de “listo ya” el participante, tan rápido como le es posible, se pone de pie, camina pasando por detrás de la marcación y luego vuelve a sentarse¹⁰¹.

El evaluador debe ubicarse a una distancia media entre la silla y la marcación en caso de que el paciente pierda el equilibrio; encendiendo el cronometro al momento de dar la orden “ya”, para detenerlo cuando el participante se encuentre sentado en la silla. No se brinda asistencia física durante la realización de la tarea¹⁰¹.

Según lo propuesto por Shumway-Cook⁵² se utilizó una línea de corte de 14 segundos para identificar el riesgo de caída.

3.4 CONSECUENCIAS DE LAS CAIDAS

Se estima que cerca de un 30% de la población de AM no institucionalizados ha presentado un episodio de caída en el año precedente³⁸⁻⁴⁵. En algunos casos sin lesiones¹⁰⁵, mientras que en otros casos resultan lesiones graves que requieren atención médica o de rehabilitación antes de retornar a sus actividades normales¹⁰⁵.

Las caídas en los AM son el mayor factor causante de admisión en hospitales de traumatología^{133, 134}, en donde un 1% corresponde a fracturas de cadera¹⁰⁵, un 3% a fracturas en otras partes del cuerpo y un 3% corresponde a lesión cerebral³⁹. Además, el 68% de los AM hospitalizados por lesiones fueron por caídas y este porcentaje aumenta con la edad¹⁰⁵.

Muchos de los AM experimentan problemas psicológicos después de una caída y, a su vez, las consecuencias de las caídas son un factor de riesgo para una nueva caída¹⁰⁶.

Scheffer et al¹⁰⁶ señalaron que en Holanda 89.000 AM visitaron el servicio de urgencias por una lesión relacionada con caídas, y un tercio de este grupo requirió hospitalización.

Aproximadamente un tercio de las personas desarrollan miedo a caer después de un incidente de caída⁶⁰. El miedo a caer es además un factor de riesgo de caída^{60, 61,97}, en donde el AM limita sus actividades de la vida diaria^{60, 98}, lo puede generar aislamiento social⁶⁰, inmovilidad⁹⁸, consecuencias psicológicas como ansiedad y depresión^{97, 108}, empeoramiento de la calidad de vida^{59, 60,107} y aumentar el ingreso a hogares de ancianos⁵⁹.

En un estudio realizado por Sikron¹⁰⁹ se concluyó que la mayor proporción de accidentes de los AM que ocurren en sus hogares son producto de las caídas.

Mientras que Ellis et al¹¹⁰ realizó un catastro sobre una población de 104.902 residentes de California que requirió hospitalizaciones debido a un mismo nivel de lesiones por caídas, el 76% correspondió a AM de 60 o más años.

Polinder et al¹¹¹ evaluaron registros hospitalarios de 10 países europeos. Los resultados mostraron que en todos estos países, las personas con 65 años o más, especialmente mujeres, representaron un gasto exagerado en los centros hospitalarios de traumatología, siendo la mayoría de los gastos causados por fractura de cadera y fracturas de rodilla o pierna¹¹¹, lo que indica la importancia de prevenir estos traumatismos y realizar investigaciones que ayuden a prevenir el problema de este grupo específico de individuos.

Las consecuencias económicas de este hecho son importantes, pues los gastos públicos por asistencia sanitaria y social a estas personas son elevados. El uso de los servicios de salud después de una caída involucra la visita al médico^{98,101,112}, admisión en hospitales o en hogares de ancianos, rehabilitación¹⁰⁵ y cuidados especiales³⁹, lo que puede incluir el uso de medicamentos¹⁰⁵, cirugías, sesiones de kinesiterapia o la inversión en ayudas técnicas como bastones, andadores o sillas de ruedas en otros casos³⁹.

A pesar que las caídas representan un peligro para la salud de muchos AM, hay creciente evidencia que sugiere que la frecuencia de las caídas se puede reducir a través de intervenciones destinadas a minimizar los factores que contribuyen al aumento del riesgo de caídas⁴¹. Es aquí donde el kinesiólogo juega un rol importante, siendo el responsable de la aplicación terapéutica específica para mantener, en muchos casos, reestablecer la funcionalidad y la independencia del AM y a la vez es responsable de evaluar y re-evaluar el riesgo de caídas⁴¹. La revisión *Cochrane* sobre prevención de caídas y *La American Geriatric Society, la British Geriatric Society y la American Academy of Orthopaedic Surgeons Panel on Falls Prevention*⁴⁰ destacaron que los ejercicios físicos especializados por

kinesiólogos como uno de las pocas intervenciones útiles en la prevención de caídas.

La verificación de los costos que las caídas significan para los sistemas de salud, las consecuencias físicas²⁵ y psicológicas que tienen para los AM y la verificación empírica de que los ejercicios físicos realizados por kinesiólogos son una de las pocas intervenciones clínicas efectivas en la prevención de caídas, destacan la necesidad de generar y/o identificar instrumentos confiables para la evaluación y medición del riesgo de caídas en AM, así como la identificación de las personas que serían apropiadas.

4. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Aproximadamente el 33% de las personas mayores de 65 años o más caen anualmente¹⁰¹, mientras que en hogares de larga estadía este porcentaje de caídas asciende al 50% de los casos¹⁰¹, por lo tanto es importante identificar quienes tienen mayor riesgo a caer en esta población en especial. El problema es que actualmente no existe consenso en la literatura internacional y nacional, respecto a cuál de estas pruebas es más sensible para detectar el riesgo de caídas en AM institucionalizados los que constituyen uno de los grupos con mayor riesgo de caer, por lo tanto ¿Cuál es el test para evaluar riesgo de caídas en AM institucionalizado obtiene el mejor resultado: BBS, TT o TUG?

5. OBJETIVOS DE ESTUDIO

5.1 OBJETIVO GENERAL

- Identificar la prueba de riesgo de caída (BBS, TT o TUG) más sensible para identificar riesgo de caídas en AM institucionalizados que pertenecen a Fundación Las Rosas.

5.2 OBJETIVO ESPECIFICO

- Medir clínica y funcionalmente el balance estático de AM institucionalizados
- Clasificar a los AM por los resultados obtenidos en las pruebas de riesgo de caída.
- Realizar un seguimiento a los AM en el número de caídas ocurridas durante 6 meses.
- Calcular la sensibilidad y la especificidad del BBS, TT y TUG en su capacidad para medir riesgo de caídas.
- Comparar los resultados obtenidos en las pruebas BBS, TT y TUG
- Interpretar los resultados obtenidos
- Entregar una herramienta de trabajo para futuras investigaciones

6. HIPOTESIS

- Hipótesis científica:

El TUG, herramienta validada para población chilena, presentará la mejor medición para detectar AM con riesgo de caídas.

- Hipótesis nula

El TUG, herramienta validada para población chilena, no presentara la mejor medición para detectar AM con riesgo de caídas

7. METODOLOGIA

Este estudio es de tipo observacional, prospectivo, descriptivo y longitudinal, con el fin de comparar los test BBS, TT y TUG en su capacidad para identificar AM con riesgo de sufrir caídas. Se realizó un seguimiento durante seis meses con visitas control cada un mes como se sugiere en la literatura⁴³. Los test fueron comparados en su sensibilidad y especificidad en relación al número de caídas presentes en 6 meses.

7.1 MUESTRA DE ESTUDIO

Antes de participar en el estudio todos los sujetos firmaron un consentimiento informado que resumió el propósito del estudio, explicando los riesgos y molestias, indicando que toda la información recopilada se mantendrá confidencial y aseguró a los sujetos que podían retirarse en cualquier momento de dicho estudio.

Participaron 82 AM entre 60 y 100 años, institucionalizados en el hogar de ancianos Fundación Las Rosas, de forma no aleatoria y por conveniencia, que presentaron marcha independiente y que accedieron a participar voluntariamente en la realización de este estudio.

7.2 CRITERIOS DE INCLUSION

Para participar en este proyecto fue necesario que los AM, de ambos sexos, pertenecieran a Fundación Las Rosas, que su edad fuera igual o superior a 60 años y menor o igual a los 100 años, que presentaron marcha independiente y funcional y fueran capaces de comprender ordenes simples (resultados de Mini mental normal o alteración leve).

7.3 CRITERIOS DE EXCLUSION

Quedaron excluidos de este proyecto todo AM que tuviera reemplazo de articulaciones en sus extremidades inferiores o cirugía abdominal en los últimos 6 meses, que presentaron limitaciones articulares severas, que tuvieran problemas cardiacos no controlados, hipertensión arterial o diabetes descompensada, que estuviera cursando con una enfermedad aguda (por ejemplo resfrió, neumonía) o que fuera dependiente de forma permanente a una silla de ruedas.

El proceso consistió en efectuar una ficha de ingreso al estudio con sus datos personales. A los pacientes que cumplieron con los criterios de inclusión se les realizaron las pruebas en el siguiente orden: Primero se realizó el BBS, luego TT y TUG. Los test fueron aplicados en ese orden y el mismo día ya que no se encontró evidencia en la literatura con respecto a un orden específico. Las pruebas se realizaron entre las 9:00 horas y las 13:00 horas.

Antes de la administración de los test, el evaluador fue sometido a un entrenamiento y práctica en cada test, con el fin de familiarizarse con las pruebas, por un kinesiólogo experimentado y capacitado en el tema.

Los test se realizaron en una sala despejada, de a lo menos 4 metros de largo, iluminada, con una superficie adecuada para la correcta deambulaci3n; adem3s los materiales que se utilizaron para el desarrollo de los test fueron una cinta de papel adhesiva para la marcaci3n en el suelo, un cron3metro marca Q&Q, huincha de medir de 50 cm marcada en 5; 12,5 y 25 cm, una silla con altura del asiento de 42 cm, sin apoyabrazos y una con apoyabrazos, un taburete de madera 15 cm de altura, un l3piz marca Bic como objeto para tomar, adem3s de un l3piz y hoja para el registro de los datos obtenidos.

Se realiz3 un seguimiento por seis meses con un control de su ficha cada un mes, verificando el n3mero de ca3das presentes en cada sujeto evaluado en su ficha de registro de seguimiento.

8. ANALISIS ESTADISTICO

Para este análisis utilizamos el programa estadístico GraphPad 5.0 y Excel, se divide en dos partes:

8.1 Análisis de datos:

Los datos se describieron mediante tablas de frecuencia presentando gráficos de barra y tortas.

8.2 Análisis de las Pruebas:

Para determinar la efectividad de los test utilizados (TUG, TT y BBS), calculamos el Coeficiente de Correlación de Pearson para cada test con el número de caídas presentes para cada individuo.

Luego la muestra fue dividida en 3 subgrupos determinados por rango etario con el fin de identificar si los test sufrían modificaciones en su valor predictor conforme aumenta la edad del sujeto.

El nivel de significación empleado para los valores de correlación fue de $\alpha \leq 0,05$ en todos los casos.

Se utilizaron los puntajes de corte sugeridos por la literatura para cada test para identificar a los posibles sujetos con riesgo de caída.

9. VARIABLE DE ESTUDIO

9.1 VARIABLE DEPENDIENTE

Riesgo de caída

Definición conceptual: Probabilidad de que una persona sufra una caída

Definición operacional: Determinado por los puntajes obtenidos en las pruebas de riesgo de caída: BBS, TT y TUG.

Indicador: Tiempo cronometrado en segundos para la prueba TUG y mayor puntaje obtenido en la batería de pruebas de balance.

Escala para TUG, BBS, TT: Cuantitativa, continua.

9.2 VARIABLE INDEPENDIENTE

Caídas

Definición conceptual: un evento involuntario que precipita a una persona nivel más bajo o al suelo, sin estar relacionado con un evento intrínseco importante (por ejemplo un accidente cerebro vascular) o alguna fuerza extrínseca (ser derribado por una tercera persona).

Definición operacional: Mediante el número de caídas recolectados en un periodo de 6 meses registrados en la ficha personal de cada AM proporcionada por el hogar.

Las variables desconcertantes que se presentarán durante el desarrollo de este estudio son los factores externos o ambientales, dentro de los cuales se consideraron: la estructura del hogar de ancianos, el nivel de cuidados, la calificación de los cuidadores, la alimentación de los AM, las morbilidades y su manejo farmacológico en los AM previos al estudio que, como fue detallado anteriormente, representan un factor de riesgo de caída.

9.3 FINANCIAMIENTO DEL ESTUDIO

El financiamiento del presente estudio fue cubierto por el propio tesista, la cual fue subdividida de acuerdo a las necesidades de materiales y movilización.

Se requirió de 2 resmas de 500 hojas tamaño carta para la fabricación de las fichas y la impresión del proyecto mismo, impresas con una Impresora láser Xerox modelo C3300

Se dispondrá de \$20.000 para movilización durante el tiempo de muestreo.

10. RESULTADOS

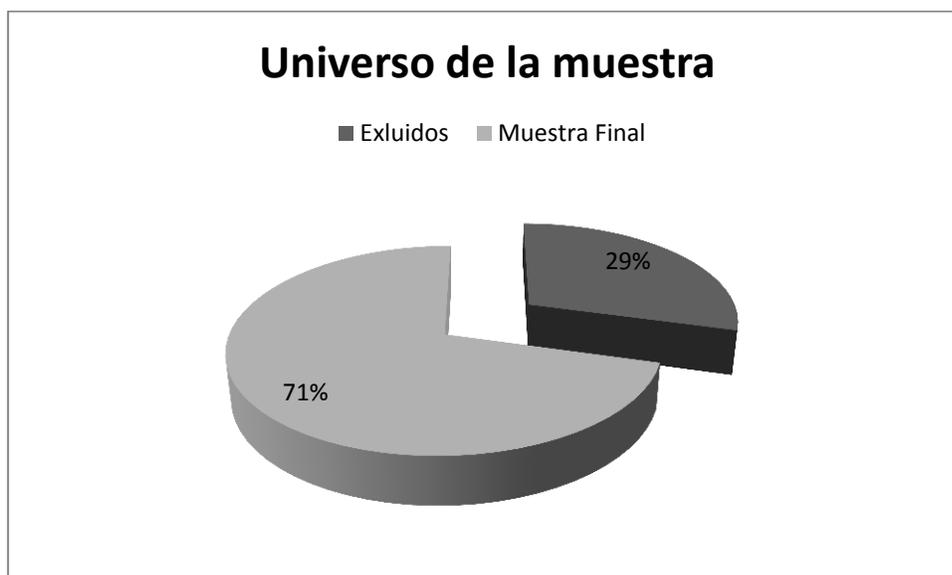
Análisis de muestra

El universo del presente estudio presentado en la Tabla I y Gráfico I, fueron 82 adultos mayores, entre los 60 y los 100 años. De este grupo 24 fueron excluidos del estudio por no cumplir con los criterios de inclusión y exclusión quedando un total de 58 sujetos.

Tabla II: Universo de la muestra

	Frecuencia Absoluta	Frecuencia Relativa (%)
Universo Muestral	82	100
Excluidos por criterios de inclusión y exclusión	24	29,27
Muestra final	58	70,73

Gráfico V: Universo de la muestra



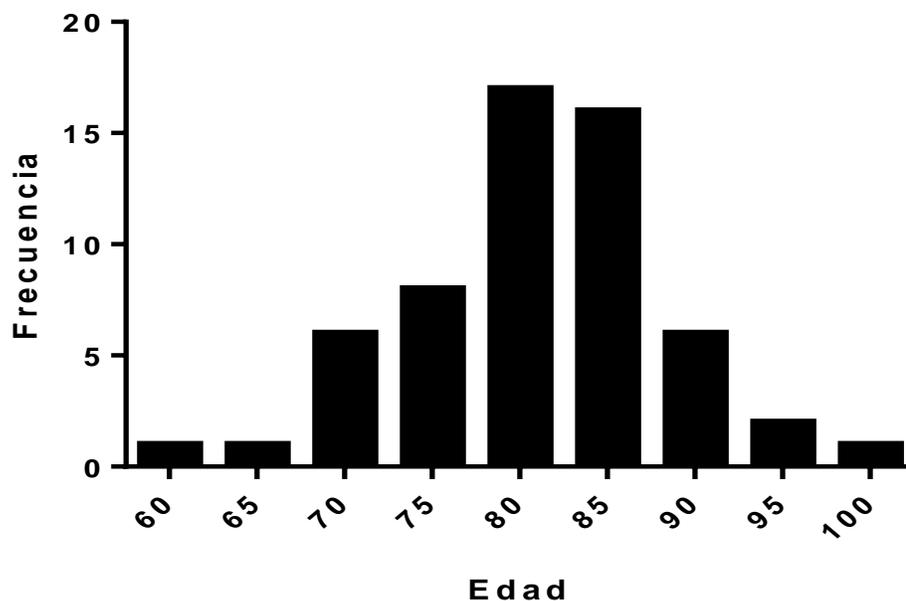
Los resultados de la estimación de los estadígrafos descriptivos en la variable edad se muestran en la Tabla II y Gráfico II. Se observó que el valor de la media de la muestra empleada fue de 81,17 años con un error y una desviación típica de 0,964 y 7,342 años, todo lo cual permite inferir que la muestra es relativamente homogénea para esta variable.

Tabla III: Variable estadísticas poblacionales

Total	Mín.	Máx.	Promedio	Desviación Típica	Error Estándar
58	61	100	81,1724	7,3416	0,964

Gráfico VI: Distribución frecuencias para la población

Histograma de distribución de frecuencias

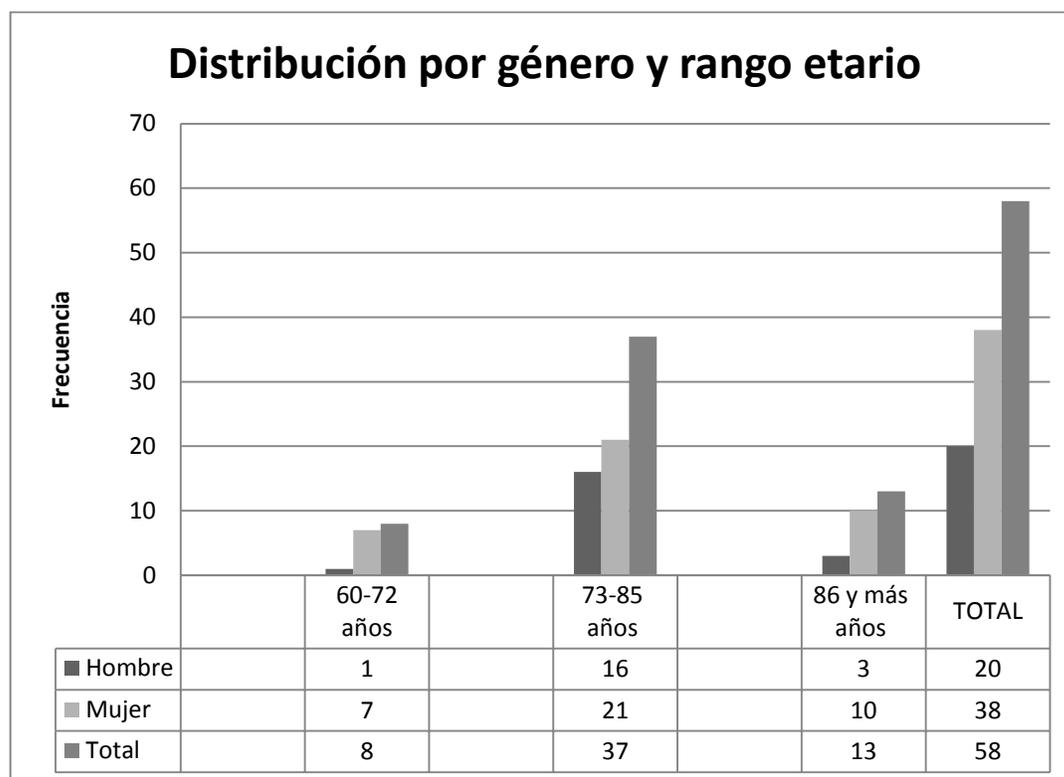


Análisis descriptivo de la muestra

La muestra estuvo compuesta por 58 sujetos, 38 de las cuales fueron damas y 20 varones, con un rango de edad entre los 60 y 100 años.

En el Gráfico III se detalla el número de sujetos que formaron la muestra, el rango etario y el número de sujetos según género.

Gráfico VII: Distribución según género



Análisis del BBS

Los resultados son expuestos en la Tabla IV.

Tabla IV: Resultados BBS

BBS	BBS 60-72	BBS 73-85	BBS 86 Y MAS	TOTAL
SENSIBILIDAD	50	50	100	61,54
ESPECIFICIDAD	83	68	50	66,67
VALOR p	0,46	0,41	0,23	0,10
¿ES SIGNIFICATIVO?	NO	NO	NO	NO

De acuerdo a la tabla se obtuvo para la totalidad de la muestra una sensibilidad del 61,5% y una especificidad del 66.7%, con un puntaje de corte de 45 puntos. *Mientras que* la aplicación de estadígrafos a subdivisiones etarias de la muestra reflejaron que tanto la especificidad como la sensibilidad en BBS obtuvieron valores de alta sensibilidad y muy baja especificidad en el rango de los 86 y más años. Los resultados obtenidos no presentaron valores significativos ($p > 0,05$).

Análisis de TT

Los resultados son expuestos en la Tabla VI.

Tabla VI: Resultados TT

TT	TT 60-72	TT 73-85	TT 86 Y MAS	TOTAL
SENSIBILIDAD	no aplicable	50	100	54
ESPECIFICIDAD	no aplicable	86	80	87
VALOR p	no aplicable	0,048	0,030	0,005
¿ES SIGNIFICATIVO?	no aplicable	SI	SI	SI

De acuerdo a la tabla se obtuvo para la totalidad de la muestra una sensibilidad del 53,8% y una especificidad del 86,7%, con un puntaje de corte de 19 puntos. *Este resultado obtuvo un valor $p=0,005$ por lo que fue estadísticamente significativos ($p<0,05$).* Mientras que la aplicación de estadígrafos a subdivisiones etarias de la muestra reflejaron que tanto la especificidad como la sensibilidad en el TT obtuvieron valores significativos, con alta sensibilidad y especificidad en el rango de los 86 y más años, seguido por el rango de 73 a 85 años.

Análisis de TUG

Los resultados son expuestos en la Tabla VIII.

Tabla VIII: Resultados TUG con línea de corte de 10 segundos.

TUG10	TUG10 60-72	TUG10 73-85	TUG10 86 Y MAS	TOTAL
SENSIBILIDAD	100	88	100	61
ESPECIFICIDAD	50	31	20	24
VALOR p	0,46	0,4	1	0,48
¿ES SIGNIFICATIVO?	NO	NO	NO	NO

De acuerdo a la tabla se obtuvo para la totalidad de la muestra una sensibilidad del 61,54% y una especificidad del 24,44%, con un puntaje de corte

de 10 segundos. *Este resultado obtuvo un valor $p=0,4817$ por lo que no fue estadísticamente significativos ($p>0,05$).* Mientras que la aplicación de estadígrafos a subdivisiones etarias de la muestra reflejaron que tanto la especificidad como la sensibilidad en el TUG con línea de corte de 10 segundos no obtuvieron valores significativos, encontrando alta sensibilidad y muy baja especificidad en el rango de los 86 y más años, seguido por el rango de 73 a 85 años.

Si aplicamos una línea de corte a los 14 segundos como lo sugiere Shumway-Cook se obtienen los siguientes resultados expuestos en la Tabla X.

Tabla X: Resultados TUG con línea de corte de 14 segundos.

TUG14	TUG14 60-72	TUG14 73-85	TUG14 86 Y MAS	TOTAL
SENSIBILIDAD	50	75	100	77
ESPECIFICIDAD	83	69	40	62
VALOR p	0,46	0,04	0,49	0,02
¿ES SIGNIFICATIVO?	NO	SI	NO	SI

De acuerdo a la tabla se obtuvo para la totalidad de la muestra una sensibilidad del 76,92% y una especificidad del 62,22%, con un puntaje de corte de 14 segundos. *Este resultado obtuvo un valor $p=0,0248$ por lo que fue estadísticamente significativos ($p<0,05$).* Mientras que la aplicación de estadígrafos a subdivisiones etarias de la muestra reflejaron que tanto la especificidad como la sensibilidad en el TUG con línea de corte en 14 segundos, obtuvo un valor significativo sólo en el rango de 73 a 85 años, con sensibilidad y especificidad importantes.

12. Discusión

El presente estudio fue realizado a partir de sujetos institucionalizados, lo que hace que ciertos factores ambientales, demográficos y de cuidado de salud sean más homogéneos que en otras poblaciones. Sin embargo, el riesgo de caídas en dichos adultos requiere una evaluación precisa y se busca en ellas el mejor nivel predictivo posible.

Para medir dichos factores en términos de sensibilidad y especificidad se utilizaron tres de los pruebas de mayor uso tanto a nivel nacional como internacional^{45, 84, 91, 92, 100, 103, 113,114}. Estos son BBS y TT los cuales consisten en baterías de preguntas^{45, 84, 92,113-115}, mientras que TUG considera la observación del desplazamiento y prueba la funcionalidad del sujeto^{45, 52, 100, 117,118}.

Al comparar los resultados obtenidos en las tres pruebas se evidenció lo siguiente:

Con respecto a los resultados obtenidos con BBS en su capacidad para medir riesgo de caídas en los AM institucionalizados, con un puntaje de corte de 45 puntos, propuesto por la literatura^{49, 93, 96,97}, se obtuvo una sensibilidad de 61,5% y una especificidad de 67%, estos resultados se contraponen con los obtenidos con Shumway-Cook et al⁵² quienes obtuvieron una sensibilidad de 77% y una especificidad de un 86%, pudiendo deberse a que los sujetos que participaron en su estudio fueron AM no institucionalizados, activos e independientes, además se utilizó una línea de corte de 49 puntos. Por otro lado los resultados de este estudio son similares a los obtenidos en el estudio de L. Bogle Thorbhan y R. Newton⁹¹ en el cual se obtuvo una sensibilidad del 53% valor levemente más bajo que la obtenida por este estudio utilizando un puntaje de corte de 45 puntos, debido a que ellas no excluyeron de la muestra a sujetos con diagnósticos neurológicos ni tampoco a AM que utilizan ayudas técnicas para la marcha. Resultados similares se obtuvieron en el estudio de L. Boulgarides⁹³ donde el BBS con un puntaje de

corte de 45 puntos no fue un buen predictor de caídas para AM no institucionalizado.

En relación con la validez del TT en su capacidad de predecir caídas en los AM de la muestra con un puntaje de corte de 19, se obtuvo una sensibilidad de 53% y una especificidad de 86%, por debajo de los valores obtenidos por Roqueta y Cols⁹⁸ con una sensibilidad del 57% pero con una especificidad menor equivalente al 37%, siendo este un estudio retrospectivo en AM institucionalizados con antecedentes de caída reciente que pudo influenciar sus resultados.

La dificultad de comprar los resultados obtenidos en este estudio con otros artículos se debió a que se utilizaron distintas líneas de corte^{84, 141}, y variantes del mismo test¹⁴¹ o solo se considera el segmento de balance o marcha^{92, 99, 141}. Sin embargo al comparar los resultados se obtienen valores similares tanto en su sensibilidad como en su especificidad.

En relación a la utilización del TUG en su capacidad para medir riesgo de caídas los AM con un tiempo de corte de 10 segundos, se obtuvo una sensibilidad de 61% y una especificidad de 24% mientras que con un tiempo de corte de 14 segundos se obtuvo una sensibilidad de 76% y una especificidad de un 62%, estos valores se contraponen a los encontrados en los estudios de Shumway – Cook y Brauer¹⁰² en los cuales se obtuvo una sensibilidad y una especificidad de 87%, esto es también por ser un estudio en sujetos no institucionalizados, de tipo retrospectivo y con una línea de corte de 14 segundos.

Los resultados obtenidos por Roqueta y Cols⁹⁸ con una línea de corte de 14 segundos fueron de una sensibilidad de 87,82% y una especificidad de 24,32%, la cual varía en la especificidad obtenida por este estudio, probablemente por el tamaño y tipo de muestra.

Los resultados no concuerdan con el estudio de L. Boulgarides y Col.⁹³ en el cual indica que el TUG con un tiempo de corte de 14 segundos no fue un buen predictor de caídas, pero este resultado es indicado para AM no institucionalizados, sugiriendo una línea de corte entre 10 y 12 segundos para esta población. Bischoff H, y Col⁴⁴ refiere que faltan estudios que indiquen una línea de corte idónea para AM institucionalizado.

Se considera que la evaluación funcional de los adultos mayores es altamente relevante en su riesgo de caídas¹¹⁸⁻¹²³, ya que, si bien en toda población es normal la realización de varias tareas en forma simultánea, en adultos mayores esta habilidad se va deteriorando con el paso de los años, generando un aumento del riesgo de caídas durante el desarrollo de actividades funcionales que en otras poblaciones se consideran normales y carentes de riesgo¹²⁴. El desarrollo de una o varias tareas simultáneas requiere de coordinación entre factores sensoriales y respuesta motora^{114, 119, 120,125}, y es un aspecto que no está suficientemente estudiado en las pruebas analizadas y que además no se explicita de forma independiente.

Las tres pruebas analizadas, al igual que otros similares requieren que el sujeto siga instrucciones, lo que denota la necesidad de una capacidad cognitiva para entenderlas y seguirlas^{74, 126}. Sin embargo, dicho factor cognitivo no se analiza de manera independiente en dichas pruebas, lo que resulta en la exclusión de algunos por carencia de dichas facultades^{126, 127}, por criterios de exclusión, o en la poca efectividad de los mismos en sujetos con alta capacidad cognitiva y de razonamiento.

A pesar de que varios de las pruebas analizadas muestran confiabilidad medida por sensibilidad y especificidad, resulta evidente que al no estar diseñados específicamente para poblaciones de adultos mayores^{78,128,129}, aun cuando se encuentren validados en estas poblaciones, carecen de elementos que permitan

evaluar con precisión elementos como alteraciones cognitivas^{74,77,126,127}, deterioro somatosensorial^{114,119,120} pérdida de masa muscular^{119, 130,131} y presencia de patologías específicas como Parkinson^{128, 132}, diabetes tipo II^{78, 129,133} u otras^{80,134}, todos factores de alta prevalencia en adultos mayores y, por lo demás, más incidentes cuanto más avanzada es la edad.

Dado que ninguno de las tres pruebas está diseñado de manera específica para adultos mayores^{74, 77, 78,126-129, 132,133} y que carecen de evaluaciones funcionales y de factores de prevalencia específica o mayor en dicho grupo etario, muchos estudios muestran la realización de pruebas en que se complementan las evaluaciones con otras pruebas funcionales¹¹⁵ o de laboratorio^{115, 120, 135,136} que permitan una mayor precisión en cuanto al riesgo de caídas.

Dentro de las pruebas de laboratorio, es frecuente que se recurra a posturografía^{135, 136}, mediciones de balance estático¹²⁰ y dinámico¹³⁵, presión plantar¹³⁶ y límites de estabilidad¹³⁵, entre otras¹³⁷. A pesar de que hay que tener en cuenta que dichas pruebas se desarrollan en ambientes controlados, es evidente que aportan datos que las pruebas estudiadas u otras de diseño similar son incapaces de entregar^{120, 135-137}.

En otros casos, estas pruebas cuentan con pruebas adicionales de carácter funcional^{118, 138}, que exigen por ejemplo, la realización de actividades más complejas tanto en lo cognitivo¹³⁸ como en lo muscular^{119, 131} o somatosensorial^{119, 131, 135}, y que evidentemente aportan a la fiabilidad de las pruebas, y que además, tienen mayor semejanza con las actividades que desarrollan habitualmente la mayoría de los adultos mayores.

En el caso del BBS, aun cuando evalúa aspectos de equilibrio, y que aumenta la exigencia al disminuir la base de sustentación, presenta la deficiencia de que muchos de sus ítems son de muy baja complejidad para adultos mayores activos y con buena salud^{139, 140}. Por ello, sería interesante el desarrollo de

estudios que aumenten la complejidad de dichos ítems y revisen su relación con el riesgo de caídas y con las capacidades de marcha y desplazamiento.

Por otro lado, aun cuando se considera que TUG es una buena herramienta para valorar riesgo de caídas, y el hecho de que incorpora una valoración funcional^{116, 117}, su resultado puede resultar más fiable al combinarse con otras pruebas, sean de laboratorio, cognitivas o funcionales complejas¹¹⁶, lo que también requeriría de estudios.

En el caso del TT, si bien es una herramienta con alta especificidad, su sensibilidad es baja^{118, 141}, pudiendo deberse, tal como en BBS, a la baja complejidad de ciertos ítems, lo que se acentuaría en adultos mayores activos cognitivamente y sanos físicamente.

Todas las pruebas estudiadas se pueden perfeccionar en su aplicación en AM, pero se considera que sería interesante el desarrollo de pruebas específicas para AM, que consideren aspectos sensibles y prevalentes en dicha población, como los cambios físicos¹⁴² y cognitivos^{74, 126,127}, las morbilidades y comorbilidades^{77, 78,128-130, 132,133}, las habilidades para el desarrollo de tareas complejas^{87, 88} e incluso la calidad de vida relacionada con la salud^{114, 143}. Dichos test, por lo demás, podrían contar con valoraciones distintas en relación a lo avanzado de la edad de los sujetos¹²².

13. LIMITACIONES DEL PRESENTE ESTUDIO:

- Lo reducido del N, debido a que sólo se consideraron sujetos que accedieron voluntariamente al desarrollo de esta investigación.
- No se consideraron los datos de las comorbilidades presentes en los sujetos evaluados. Ello requería de diagnóstico médico actualizado, lo que incrementaba los costos, además del hecho de que la legislación actual dificulta el acceso a datos médicos.
- No se realizaron pruebas de valoración de la autovalencia de los sujetos previo al estudio.
- No se realizaron estudios complementarios de laboratorio ni funcionales.
- No se evaluaron los factores ambientales, ya que cada hogar presenta es una variable distinta de medir, lo que no permitiría extrapolar los resultados obtenidos con otros hogares de larga estadía.

14. PROPUESTAS DE INVESTIGACION PARA EL FUTURO

- Desarrollo de un test de riesgo de caídas de diseño específico para adultos mayores y que considere las particularidades de este grupo etario.
- Desarrollo y evaluación de cambios en los ítems que consideren aumento de complejidad de los test analizados.
- Inclusión en los tests analizados de preguntas orientadas de manera independiente a la evaluación cognitiva.
- Que la batería test incluya preguntas de carácter funcional.
- Aplicación de pruebas multitareas y pruebas combinadas para evaluar tanto su sensibilidad como su especificidad

CONCLUSION

Las pruebas utilizadas fueron Tinetti (TT), Berg Balance (BBS) y Time up and go (TUG). Entre los tres, el TT resultó ser el más eficiente, mostrando una correlación de 53 en sensibilidad y 83 en especificidad. En segundo lugar se situó TUG que, con una línea de corte de 14 segundos entregó correlaciones de 77 en sensibilidad y 62 en la especificidad. En tercer lugar se situó BBS, con valores de 61 en la correlación de sensibilidad y 66 en la correlación de especificidad. Además, una cuarta prueba, con el test de TUG, pero con línea de corte en 10 segundos, entregó valores de correlación de 61 en sensibilidad y 31 en especificidad.

Los resultados de los tres test a través de la correlación de Pearson mostraron que el TT fue el más eficiente con un valor $r=-0,37$, seguido por el TUG con un valor $r=0,28$, ambos estadísticamente significativos ($p<0,05$). En tercer lugar se encuentra el BBS un valor $r=-0,24$, el cual no fue significativo para la muestra ($p>0,05$).

Por otra parte, la aplicación de estadígrafos a subdivisiones etarias de la muestra reflejaron que tanto la especificidad como la sensibilidad son fuertemente confiables en los sujetos de 73 años hasta 85 en el TUG con línea de corte de 14 segundos (sensibilidad de 75 y especificidad de 69) y en el TT (sensibilidad 50 y especificidad de 86), y que se muestran moderadamente confiables para sujetos entre 60 y 72 años para BBS y TUG con corte a los 14 segundos (sensibilidad de 50 y especificidad de 83 para ambas pruebas). Sin embargo, cuando se trata de poblaciones sobre 85 años, sólo el TT obtuvo una alta sensibilidad de 100 y especificidad de 80 con valores significativos ($p<0,05$), a diferencia de BBS que obtuvo sensibilidad de 100 y especificidad de 50 y TUG con sensibilidad de 100 y especificidad de 40, ambos no fueron significativos para la muestra ($p>0,05$).

BIBLIOGRAFIA

1. Población y sociedad. Aspectos demográficos. INE, publicado el 7 de mayo de 2008. [Revisado el 10 de octubre de 2013], disponible en:
http://www.ine.cl/canales/chile_estadistico/demografia_y_vitales/demografia/pdf/poblacion_sociedad_enero09.pdf
2. Observatorio CEPAL número 11, Abril 2011 [Revisado el 10 de octubre de 2013], disponible en
http://www.eclac.cl/publicaciones/xml/1/46771/OD11_WEB.pdf
3. Observatorio CEPAL número 7, Abril 2009 [Revisado el 10 de octubre de 2013], disponible en
http://www.eclac.cl/publicaciones/xml/7/38297/OD7_Proyeccion_Poblacion.pdf
4. Las personas mayores en Chile. Situación, avance y desafíos. 2009 SEMANA. [Revisado el 19 de marzo de 2012], disponible en:
http://www.senama.cl/filesapp/las_personas_mayores_en_chile_situacion_avances_y_desafios_2.pdf
5. Mishara B, Riedel R. El proceso del envejecimiento. 3ª.ed. España: Morata; 1986.
6. Encuesta Casen 2011 [Revisado el 10 de octubre de 2013], disponible en:
http://observatorio.ministeriodesarrollosocial.gob.cl/layout/doc/casen/publicaciones/2011/CASEN_2011.pdf
7. Morales IP, Villalón JC. Chile y los Adultos Mayores, impacto en la sociedad del 2000 Departamento estadísticas demográficas y sociales. Chile: Instituto Nacional de Estadísticas, 1999.
8. Instituto Nacional de Estadísticas. Compendio estadístico año 2012. [Revisado el 08 de octubre de 2013] disponible en :
http://www.ine.cl/canales/menu/publicaciones/compendio_estadistico/pdf/2012/estadisticas_demograficas_2012.pdf
9. Dimensiones del envejecimiento y su expresión territorial.2009. SENAMA. [Revisado el 19 de marzo de 2012] disponible en :

- http://www.senama.cl/filesapp/Dimensiones_del_Envejecimiento_y_su_expresion_territorial.pdf
10. Servicio Nacional del Adulto Mayor. Cuenta pública 2012 [Revisado el 19 de marzo de 2012], disponible en :
<http://www.senama.cl/filesapp/Presentacion%20Cuenta%20Publica%20Gestion%202012%2023%20de%20mayo.pdf>
 11. Ministerio de Salud. Encuesta Nacional en Salud, ENS 2010 [Revisado el 19 de marzo de 2012], disponible en:
<http://web.minsal.cl/portal/url/item/bcb03d7bc28b64dfe040010165012d23.pdf>
 12. Gijzen R, Hoeymans N, Schellevis FG, Ruwaard D, Satariano WA, van den Bos GAM. Causes and consequences of comorbidity: A review. *J Clin Epidemiol.* 2001; 54: 661-74.
 13. Abizanda P, Romero L, Luengo C. Uso apropiado del término fragilidad. *Revista Española de Geriátría y Gerontología*, 2005; 40(1):58-59.
 14. Hoyl T. Teorías del proceso de envejecimiento. Manual de Geriátría. Santiago de Chile. [Revisado el 9 Octubre 2013]. Disponible en:
<http://escuela.med.puc.cl/publ/ManualGeriatría/PDF/EnvejeBiologico.pdf>
 15. Chambres L. Quality Assurance in long-term care: policy, research and measurement. Paris, France: OMS;1983.
 16. Carbonell Baeza A, Aparicio García-Molina V, Delgado Fernández M. Involución de la condición física por el envejecimiento. *apunts med esport.* 2009; 162:98-103.
 17. Doherty TJ. Invited Review: Aging and Sarcopenia. *J Appl Physiol* 2003; 95: 1717-27.
 18. Thompson, D. D. Aging and sarcopenia. *Journal of Musculoskeletal and Neuronal Interactions.* 2007; 7(4):344.
 19. El ejercicio y la actividad física en los adultos mayores. *Med. Sci. Sports. Exerc.* 30(6), 992-1008, 1998. [Revisado el 27 de marzo de 2012] disponible en:
<http://www.isefneuquen.com.ar/Material%20did%C3%A1ctico/Salud%20y%20condicion%20f%C3%ADsica/El%20ejercicio%20doc.pdf>

20. Gac HE. Cambios del envejecimiento y sus implicancias clínicas. Santiago de Chile. [Revisado el 9 Octubre 2013]. Disponible en:
<http://escuela.med.puc.cl/publ/ManualGeriatría/PDF/CambioEnvejec.pdf>
21. Santiesteban I, Pérez M, García N. Teorías y cambios del envejecimiento. *Corr Med Cient Holg.* 2008; 12(5):1-7
22. Pettinger M. Aging Bone and Osteoporosis. Strategies for Preventing Fractures in the Elderly. *Arch Inter Med.* 2003; 163:2237-2246.
23. Li Y, Wei X, Zhou J, Wei L The age-related changes in cartilage and osteoarthritis. *Biomed Res Int.* 2013;2013:916530
24. Coleman AL, Stone K, Ewing SK, et al. Higher risk of multiple falls among elderly women who lose visual acuity. *Ophthalmology.* 2004;111(5):857– 862
25. Rubenstein L, Josephson K, Robbins A. Falls in the nursing home. *Ann Intern Med* 1994; 121(6):442-451.
26. Lord SR, Ward JA, Williams P, Anstey K. Physiological factors associated with falls in older community-dwelling women. *Journal of the American Geriatrics Society* 1994; 42: 1110-1117
27. Suarez H, Arocena M. Alteraciones del equilibrio en el adulto mayor. *Rev. Med. Clin. Condes.* 2009; 20(4): 401-7.
28. Rowan H. Harwood. Visual problems and falls. *Age and Ageing* 2001; 30-S4: 13-18.
29. Harry K. M. Lee, Rhonda J. Scudds. Comparison of balance in older people with and without visual impairment. *Age and Ageing* 2003; 32: 643–649.
30. Allevato M, Gaviria J. Envejecimiento. *Act Terap Dermatol*, 2008; 31: 154-162.
31. Damián J, Pastor-Barriuso R, Valderrama-Gama E, de Pedro-Cuesta, J. Factors associated with falls among older adults living in institutions. *BMC Geriatrics* 2013; 13:6.
32. Agrawal Y, Zuniga M G, Davalos-Bichara M, Schubert M C, Walston JD, Hughes J, Carey JP. Decline in semicircular canal and otolith function with age. *Otol Neurotol.* 2012 Jul; 33(5):832-9.

33. Ribera Casado J. Envejecimiento, Catedrático de Geriátría, Facultad de Medicina Universidad Complutense, Madrid. [Revisado el 19 de Marzo de 2013] Disponible en:
<http://envejecimiento.csic.es/documentos/documentos/ribera-envejecimiento-01.pdf> .
34. Menezes R, Bachion M. Estudo da presença de fatores de riscos intrínsecos para quedas, em idosos institucionalizados. *Ciênc Saúde Coletiva*. 2008; 13(4):1209-1218.
35. Salgado A, Guille F, Ruiperez I. Manual de Geriátría. 3ª.ed. Barcelona: Masson; 2002.
36. Organización Mundial de la Salud, Centro de prensa. Notas descriptivas. [Revisado el 08 de octubre de 2013] disponible en:
<http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs344/es/index.html>
37. Tinetti ME, Speechley M, Ginter SF. Risk factors for falls among elderly persons living in the community. *N Engl J Med*. 1988; 319(26):1701-7
38. Tinetti M, Chirstianna S. Williams C. Falls, injuries due to falls, and the risk of admission to nursing home. *The New England Journal of Medicine*. 1997; 337(18), 1279-1284.
39. Stel V, Smit J, Pluijm S, Lips P. Consequences of falling in older men and women and risk factors for health service use and functional decline. *Age and Ageing*. 2004; 33(1), 58–65.
40. American Geriatrics Society, British Geriatrics Society, American Academy of Orthopaedic Surgeons Panel on Falls Prevention. Guideline for the prevention of falls in older persons. *J Am Geriatr Soc*. 2001; 49:664-72.
41. Tinetti M, De Leon C, Doucette J, Baker D. Fear of Falling and Fall-Related Efficacy in Relationship to Functioning Among Community-Living Elders. *Journal of Gerontology: Medical Sciences*. 1994; 49(3):M140-M147
42. Lopez R, Mancilla E, Villalobos A, Herrera P. Manual de prevención de caídas del adulto mayor. [Revisado el 09 de octubre de 2013] disponible en:
<http://www.minsal.cl/portal/url/item/ab1f8c5957eb9d59e04001011e016ad7.pdf>

43. Ganz DA, Higashi T, Rubenstein LZ. Monitoring falls in cohorte studies of community-dwelling older people: Effect of the recall intervall. *J Am Geriatr Soc.* 2005; 53:2190-2194.
44. Bischoff H, Stahelin H, Monshh A, et al. Identifying a cut-off point for normal mobility: a comparison of the timed 'up and go' test in community-dwelling and institutionalized elderly women. *Age and Ageing.* 2003; 32 (3):315-320.
45. Tromp AM, Smit JH, Deeg DJH, Bouter LM, Lips P Predictors for Falls and Fractures in the Longitudinal Aging Study Amsterdam A.M *J Bone Miner Res.* 1998;13:1932–1939
46. Neira Álvarez M, Rodríguez-Mañas L. Caídas repetidas en el medio residencial. *Rev Esp Geriatr Gerontol.* 2006;41(4):201-6.
47. Lipsitz L, Jonsson P, Kelley M, Koestner J. Causes and Correlates of Recurrent Falls in Ambulatory Frail Elderly. *Journal of Gerontology: Medical Sciences.* 1991; 46(4), M114-M122.
48. Gac HE, Marin PP, Castro SH, Hoyl TM, Valenzuela EA. Caídas en adultos mayores institucionalizados: Descripción y evaluación geriátrica. *Rev Méd Chile* 2003; 131: 887-894.
49. Berg WP, Alessio HM, Mills EM, Tong C. Circunstances and consequences of fallsin independent community-dwelling older adults. *Age and Ageing* 1997; 26: 261-268.
50. Tinetti M. Preventing falls in elderly persons. *New England journal of medicine.* 2003; 348(1):42-49.
51. Kannus P, Parkkari J, Koskinen S, Niemi S, Palvanen M, Järvinen M, Vuori, I. Fall-Induced Injuries and Deaths Among Older Adults. *JAMA.* 1999; 281(20):1895-1899.
52. Shumway-Cook A, Baldwin M, Polissar K, Gruber W. Predicting the probability for falls in community Dwelling older adults, *Physical Therapy.* 1997; 77(8), 812-819
53. Stalenhoef PA, Crebolder HFJM, Knottnerus JA, Van der Horst FGEM. Incidence, risk factors and consequences of falls among elderly subjects

- living in the community. A criteria-based analysis. *Eur J Public Health*. 1997; 7(3):328-34.
54. Van Weel C, Vermeulen H, van den Bosch W. Falls: a community care perspective. *Lancet*. 1995; 345:1549-51.
 55. Swift C. falls in late life and their consequences-implementin effective services. *BM.J* 2001; 322:855–7
 56. Arfken C. Lach H, Birge S, Miller J. The Prevalence and Correlates of Fear of Falling in Elderly Persons Living in the Community. *American Journal of Public Health*. 1994; 84(4), 565-570.
 57. Tromp AM, Pluijm SMF, Smit JH, Deeg DJH, Bouter LM, Lips P. Fall-risk screening test: A prospective study on predictors for falls in community-dwelling elderly. *Journal of Clinical Epidemiology* 2001; 54: 837-844.
 58. Rocha FL, Cunha UGV. Aspectos psicológicos e psiquiátricos das quedas do idoso. *Arq Bras Med*. 1994; 68(1):9-12
 59. Cumming RG, Salkeld G, Thomas M, Szonyi G. Prospective study of the impact of fear of falling on activities of daiky living, SF 36 scores, and nursing home admission. *J Gerontology*. 2000; 55(5):299-305.
 60. Dunn J, Rudberg M, Furner S, Cassel C. Mortality, disability, and falls in older persons: the role of underlying disease and disability. *American Journal of Public Health*. 1992; 82(3), 395-400.
 61. Friedman S, Munoz B, West S, Rubin G, Fried L. Falls and Fear of Falling: Which Comes First? A Longitudinal Prediction Model Suggests Strategies for Primary and Secondary Prevention. *JAGS*. 2002; 50(8):1329-1335.
 62. Bergland A. Fall risk factor in community-dwellin elderly people. *Norsk Epidemiologi* 2012; 22 (2): 151-164.
 63. Sgaravatti A. Factores de riesgo y valoración de las caídas en el adulto mayor. *Carta Geriátrico Gerontológica*. 2011; 4(1):1–36.
 64. Oliver D, Britton M, Seed P, Martin F, Hopper A. Development and evaluation of evidence based risk assessment tool (STRATIFY) to predict which elderly inpatients will fall: case-control and cohort studies. *BMJ: British Medical Journal*. 1997; 315(7115):1049-1053.

65. Neyens J, Dijcks B, van Haastregt J, de Witte L, van den Heuvel W, Crebolder H, Schols J. The development of a multidisciplinary fall risk evaluation tool for demented nursing home patients in the Netherlands. *BMC Public Health*. 2006; 6(1):74
66. Rubenstein LZ. Falls in older people: epidemiology, risk factors and strategies for prevention. *Age and Ageing* 2006; 35-S2: ii37–ii41
67. Lord SR. Falls in older people: risk factors and strategies for prevention. Cambridge: University Press; 2007.
68. da Silva Gama Z, Gomez-Conesa A. Factores de riesgo de caídas en ancianos: revisión sistemática. *Rev Saude Publica*. 2008; 42(5), 946-56.
69. Landers KA, Hunter GR, Wetzstein CJ, Bamman MM, Weinsier RL. The Interrelationship among Muscle Mass, Strength, and the Ability to Perform Physical Tasks of Daily Living in Younger and Older Women. *J Gerontol* 2001; 56: B443-B448.
70. Frontera WR, Hughes VA, Fielding RA, Fiatarone MA, Evans WJ, Roubenoff R. Aging of Skeletal Muscle: a 12-yr Longitudinal Study. *J Appl Physiol* 2000; 88: 1321-6.
71. Richardson JK , Hurvitz EA. Peripheral Neuropathy: A True Risk Factor for Falls. *Journal of Gerontology: Medical Sciences*. 1995; 50(4), M211-M215.
72. Lázaro-del Nogal M, Latorre-González G, González-Ramírez A, Ribera-Casado JM. Características de las caídas de causa neurológica en ancianos. *Rev Neurol*. 2008; 46 (9): 513-516.
73. Shaffer SW, Harrison AL. Aging of the Somatosensory System: A Translational Perspective. *Phys Ther*. 2007; 87:193-207.
74. Wolfs CA, Dirksen CD, Kessels A, Willems DC, Verhey FR, Severens JL. Performance of the EQ-5D and the EQ-5D+C in elderly patients with cognitive impairments. *Health Qual Life Outcomes*. 2007 Jun 14; 5:33.
75. Lord SR. Visual risk factors for falls in older people. *Age and Ageing* 2006; 35-S2: ii42–ii45

76. Freeman E, Muñoz B, Rubin G, West S. Visual Field Loss Increases the Risk of Falls in Older Adults: The Salisbury Eye Evaluation. *IOVS*. October 2007; 48(10):4445-4450.
77. Canbek J, Fulk G, Nof L, Echternach J. Test-retest reliability and construct validity of the tinetti performance-oriented mobility assessment in people with stroke. *J Neurol Phys Ther*. 2013 Mar; 37(1):14-9.
78. Oliveira PP, Fachin SM, Tozatti J, Ferreira MC, Marinheiro LP. Comparative analysis of risk for falls in patients with and without type 2 diabetes mellitus. *Rev Assoc Med Bras*. 2012 Mar-Apr; 58(2):234-9.
79. Alvarenga PP, Pereira DS, Anjos DM. Functional mobility and executive function in elderly diabetics and non-diabetics. *Rev Bras Fisioter*. 2010 Nov-Dec; 14(6):491-6.
80. Grasso R, Zago M, Lacquaniti F. Interactions between posture and locomotion: Motor patterns in humans walking with bent posture versus erect posture. *J Neurophysiol*. 2000; 83: 288-300.
81. Al-Aama T. Falls in the elderly. Spectrum and prevention. *Canadian Family Physician Le Médecin de famille canadien*. 2011; 57(7), 771-776.
82. Vu MQ, Weintraub N, Rubenstein LZ. Falls in nursing home: Are they preventable? *J Am Med Dir Assoc*. 2005; 6:82-7
83. Pajala S. Postural balance and susceptibility to falls in older women. Genetic and environmental influences in single and dual task situations. *Jyväskylä: University of Jyväskylä*. 2006; 116(78): 120
84. Aceituno Gómez J. Efectividad del uso combinado de varias escalas para medir el riesgo de caídas en ancianos. *Rev Iberoam Fisioter Kinesiol*. 2008;11(2):60-7
85. Swash M, Fox KP. The effect of age on human skeletal muscle: studies of the morphology and innervation of muscle spindles. *J Neurol Sci*. 1972;16:417–432.
86. Ruddock B. Medications and falls in the elderly. *Canadian Pharmacists Journal/Revue des Pharmaciens du Canada*. 2004; 137(6):17-18.

87. Koski K, Luukinen H, Laippala P, Kivela S-L. Physiological factors and medications as predictors of injurious falls by elderly people: A prospective population-based study. *Age Ageing*. 1996; 25: 29–38.
88. Lee J, Kwok T, Leung P, Woo J. Medical illnesses are more important than medications as risk factors of falls in older community dwellers? A cross-sectional study. *Age and Ageing*. 2006; 35: 246–251.
89. Purushottam B, Thapa et al. Antidepressant and the risk of falls among nursing home residents. *The new England journal of medicine*. September 24, 1998; 339(13):875-882.
90. Arriagada L, Jirón M, Ruiz I. Uso de medicamentos en el adulto mayor. *Rev Hosp Clín Univ Chile*. 2008; 19, 309-317.
91. Thorbahn B, Newton RA. Use of the Berg Balance Scale Test to predict falls in elderly person. *Physical Therapy*. 1996; 76(6), 576-583.
92. Harada N, Chiu V, Damron-Rodriguez J, Fowler E, Siu A, Reuben DB. Screening for Balance and Mobility Impairment in Elderly Individuals Living in Residential Care Facilities. *Phys Ther*. 1995; 75:462-469.
93. Boulgarides LK, McGinty SM, Willett JA, Barnes CW. Use of Clinical and Impairment-Based Tests to Predict Falls by Community-Dwelling Older Adults. *Physical Therapy* . 2003. 83(4):328-339.
94. Berg KO, Wood-Dauphinee SL, Williams JL, Gayton D: Measuring balance in elderly: preliminary development of an instrument. *Physiotherapy Canada*.1989; 41: 304 -311.
95. Riddle DL, Stratford PW. Interpreting validity indexes for diagnostic test: an illustration using the Berg Balance Test. *Physical Therapy* 1999; 79: 939-948.
96. Delbaere K, Crombez G, Vanderstraeten G, Willems T, Cambier D. Fear-related avoidance of activities, falls and physical frailty. A prospective community-based cohort study. *Age and Ageing*. 2004; 33: 368–373.
97. Boyd R, Stevens J. Falls and fear of falling: burden, beliefs and behaviours. *Age and Ageing* 2009; 38: 423–428

98. Roqueta C, de Jaime E, Miralles R, Cervera AM. Experiencia en la evaluación del riesgo de caídas. Comparación entre el test de Tinetti y el Timed Up & Go. *Rev Esp Geriatria Gerontol.* 2007;42(6):319-27.
99. Lin R, Hwang H, Hu M, Wu H, Wang Y, Huang F. Psychometric comparisons of the timed up and go, one-leg stand, functional reach, and Tinetti balance measures in community-dwelling older people. *Journal of the American Geriatrics Society.* 2004; 52(8):1343-1348.
100. Mathias S, Nayak U, Isaacs B. Balance in elderly patient The Get Up and Go Test. *Arch Phys Med Rehabil.* 1986; 67: 387-389.
101. Podsiadlo D, Richardson S. The timed Up & Go: a test of basic functional mobility for frail elderly persons. *J Am Geriatr Soc.* 1991;39:142-148
102. Shumway-Cook A, Brauer S, Woollacot. Predicting the probability for falls in community-dwelling older adults using the time Up & Go Test. *Physical Therapy.* 2000; 80: 896 - 903.
103. Rikli R, Jones C. Senior fitness test manual. Champaign, Estados Unidos: Human Kinetics; 2001.
104. Crisóstomo S, Macuer J, Roncogliolo C, Taiba J, Vidal P, Vidal C, Vilches C. Evaluación de las capacidades funcionales en el adulto mayor. Seminario de Titulo para el grado de Lic. en Kinesiología. Chile: Universidad Metropolitana de Ciencias de la Educación, Facultad de Artes y Educación Física. Departamento de Kinesiología; Junio 2003.
105. Carroll N, Slattum P, Cox F. The cost of falls among the community-dwelling elderly. *J Manag Care Pharm.* 2005; 11(4):307-16.
106. Scheffer A, Schuurmans M, Van Dijk N, Van der Hooft T, De Rooij S. Fear of falling: measurement strategy, prevalence, risk factors and consequences among older persons. *Age and Ageing* 2008; 37(1): 19-24.
107. Lachman ME, Howland J, Tennstedt S, Jette A, Assmann S, Peterson EW. Fear of falling and activity restriction: the Survey of Activities and Fear of Falling in the Elderly (SAFE). *J Gerontol B Psychol Sci Soc Sci.* 1998; 53B: 43–50.

108. Lawrence RH, Tennstedt SL, Kasten LE, Shih J, Howland J, Jette AM. Intensity and fear of falling and hurting oneself in the next year. *J Aging Health* 1998; 10: 267–86.
109. Sikron F, Giveon A, Aharonson D, Peleg K. My home is my castle! Or is it? Hospitalizations following home injury in Israel, 1997-2001. *IMAJ-RAMAT GAN*. 2004; 6(6):332-335.
110. Ellis A, Trent R. Hospitalized fall injuries and race in California. *Injury Prevention*. 2001; 7(4):316-320.
111. Polinder S, Meering WJ, van Baar ME, Toet H, Mulder S, van Beeck EF; EUROCCOST Reference Group. Cost estimation of injury-related hospital admissions in 10 European countries. *J Trauma* 2005; 59(6):1283-90; discussion 1290-1
112. Hinman RS, Bennell KL, Metcalf BR, Crossley KM. Balance impairments in individuals with symptomatic knee osteoarthritis; a comparison with matched controls using clinical test. *Rheumatology*. 2002; 41: 1388-94.
113. Shumway-Cook A, Woollacott MH. *Motor Control. Theory and practical applications*. Baltimore: Lippincott Williams and Wilkins; 2001.
114. Karuka AH, Silva JA, Navega MT. Analysis of agreement of assessment tools of body balance in the elderly. *Rev Bras Fisioter*. 2011 Nov-Dec; 15(6):460-6.
115. Gai J, Gomes L, Nóbrega Ode T, Rodrigues MP. Factors related to falls of elderly women residents in a community. *Rev Assoc Med Bras*. 2010 May-Jun; 56(3):327-32.
116. Salarian A, Horak FB, Zampieri C, Carlson-Kuhta P, Nutt JG, Aminian K. iTUG, a sensitive and reliable measure of mobility. *Neural Syst. Rehabil Eng IEEE Trans*. 2010 Jun; 18(3):303-10.
117. Herman T, Giladi N, Hausdorff JM. Properties of the 'timed up and go' test: more than meets the eye. *Gerontology*. 2011; 57(3):203-10.
118. Panzer VP, Wakefield DB, Hall CB, Wolfson LI. Mobility assessment: sensitivity and specificity of measurement sets in older adults. *Arch Phys Med Rehabil*. 2011 Jun; 92(6):905-12.

119. Prata MG, Scheicher ME. Correlation between balance and the level of functional independence among elderly people. *Sao Paulo Med J.* 2012;130(2):97-101
120. Pereira VV, Maia RA, Silva SM. The functional assessment Berg Balance Scale is better capable of estimating fall risk in the elderly than the posturographic Balance Stability System. *Arq Neuropsiquiatr.* 2013 Jan; 71(1):5-10.
121. Desai A, Goodman V, Kapadia N, Shay BL, Szturm T. Relationship between dynamic balance measures and functional performance in community-dwelling elderly people. *Phys Ther.* 2010 May; 90(5):748-60.
122. Aveiro MC, Driusso P, Barham EJ, Pavarini SC, Oishi J. Mobility and the risk of falls among elderly people of the community of São Carlos. *Cien Saude Colet.* 2012 Sep; 17(9):2481-8.
123. Alexandre TS, Meira DM, Rico NC, Mizuta SK. Accuracy of Timed Up and Go Test for screening risk of falls among community-dwelling elderly. *Rev Bras Fisioter.* 2012 Sep-Oct;16(5):381-8.
124. Berg WP, Murdock LA. Age-related differences in locomotor targeting performance under structural interference. *Age Ageing.* 2011 May; 40(3):324-9.
125. Yamada M, Ichihashi N. Predicting the probability of falls in community-dwelling elderly individuals using the trail-walking test. *Environ Health Prev Med.* 2010 Nov; 15(6):386-91.
126. Sterke CS, Huisman SL, van Beeck EF, Looman CW, van der Cammen TJ. Is the Tinetti Performance Oriented Mobility Assessment (POMA) a feasible and valid predictor of short-term fall risk in nursing home residents with dementia? *Int Psychogeriatr.* 2010 Mar; 22(2):254-63.
127. Tangen GG, Londos E, Olsson J, Minthon L, Mengshoel AM. A longitudinal study of physical function in patients with early-onset dementia. *Dement Geriatr Cogn Dis Extra.* 2012 Jan; 2(1):622-31.
128. Leddy AL, Crowner BE, Earhart GM. Functional gait assessment and balance evaluation system test: reliability, validity, sensitivity, and specificity for

- identifying individuals with Parkinson disease who fall. *Phys Ther.* 2011 Jan; 91(1):102-13.
129. Cordeiro RC, Jardim JR, Perracini MR, Ramos LR. Factors associated with functional balance and mobility among elderly diabetic outpatients. *Arq Bras Endocrinol Metabol.* 2009 Oct; 53(7):834-43.
130. Salzman B. Gait and balance disorders in older adults. *Am Fam Physician.* 2010 Jul 1; 82(1):61-8.
131. Muir SW, Berg K, Chesworth BM, Klar N, Speechley M. Modifiable Risk Factors Identify People Who Transition from Non-fallers to Fallers in Community-Dwelling Older Adults: A Prospective Study. *Physiother Can.* 2010 Fall; 62(4):358-67.
132. Huang SL, Hsieh CL, Wu RM, Tai CH, Lin CH, Lu WS. Minimal detectable change of the timed up & go test and the dynamic gait index in people with Parkinson disease. *Phys Ther.* 2011 Jan; 91(1):114-21
133. Alvarenga PP, Pereira DS, Anjos DM. Functional mobility and executive function in elderly diabetics and non-diabetics. *Rev Bras Fisioter.* 2010 Nov-Dec; 14(6):491-6.
134. Montero-Odasso M, Schapira M, Duque G, Soriano ER, Kaplan R, Camera LA. Gait disorders are associated with non-cardiovascular falls in elderly people: a preliminary study. *BMC Geriatr.* 2005 Dec 1;5:15.
135. Müjdecı B, Aksoy S, Atas A. Evaluation of balance in fallers and non-fallers elderly. *Braz J Otorhinolaryngol.* 2012 Oct; 78(5):104-9.
136. Caterino JM, Karaman R, Arora V, Martin JL, Hiestand BC. Comparison of balance assessment modalities in emergency department elders: a pilot cross-sectional observational study. *BMC Emerg Med.* 2009 Sep 28; 9:19
137. Pai YC, Wang E, Espy DD, Bhatt T. Adaptability to perturbation as a predictor of future falls: a preliminary prospective study. *J Geriatr Phys Ther.* 2010 Apr-Jun;33(2):50-5.
138. Maranhão-Filho PA, Maranhão ET, Lima MA, Silva MM. Rethinking the neurological examination II: dynamic balance assessment. *Arq Neuropsiquiatr.* 2011 Dec ;69(6):959-63.

139. Pardasaney PK, Latham NK, Jette AM, Wagenaar RC, Ni P, Slavin MD, Bean JF. Sensitivity to change and responsiveness of four balance measures for community-dwelling older adults. *Phys Ther.* 2012 Mar; 92(3):388-97.
140. Santos GM, Souza AC, Virtuoso JF, Tavares GM, Mazo GZ. Predictive values at risk of falling in physically active and no active elderly with Berg Balance Scale. *Rev Bras Fisioter.* 2011 Mar-Apr; 15(2):95-101.
141. Gates S, Smith LA, Fisher JD, Lamb SE. Systematic review of accuracy of screening instruments for predicting fall risk among independently living older adults. *J Rehabil Res Dev.* 2008;45(8):1105-16.
142. Baetens T, De Kegel A, Calders P, Vanderstraeten G, Cambier D. Prediction of falling among stroke patients in rehabilitation. *J Rehabil Med.* 2011 Oct; 43(10):876-83
143. Alexandre Tda S, Cordeiro RC, Ramos LR. Factors associated to quality of life in active elderly. *Rev Saude Publica.* 2009 Aug;43(4):613-21

Anexos

Anexo 1: Gráficos y Tablas

Gráfico I

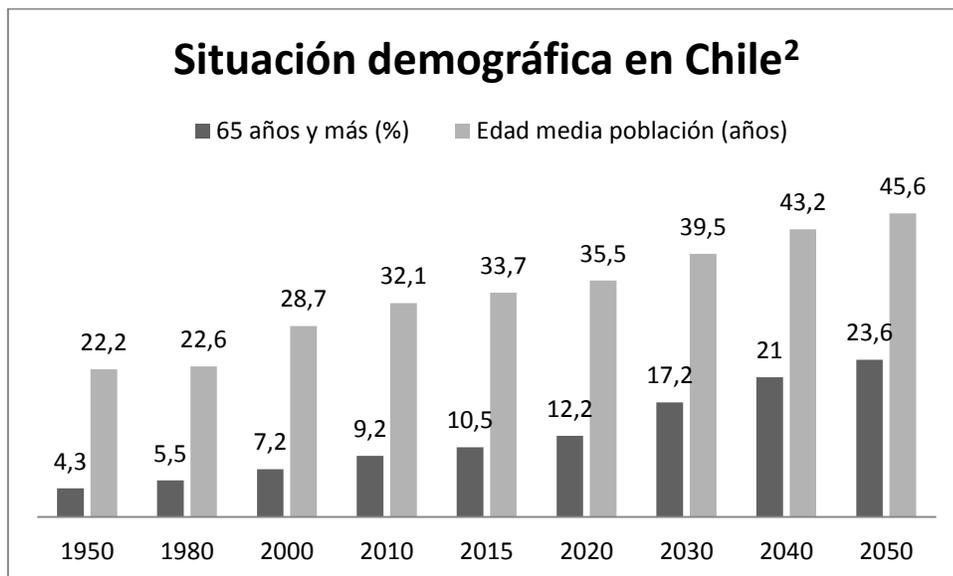


Gráfico II

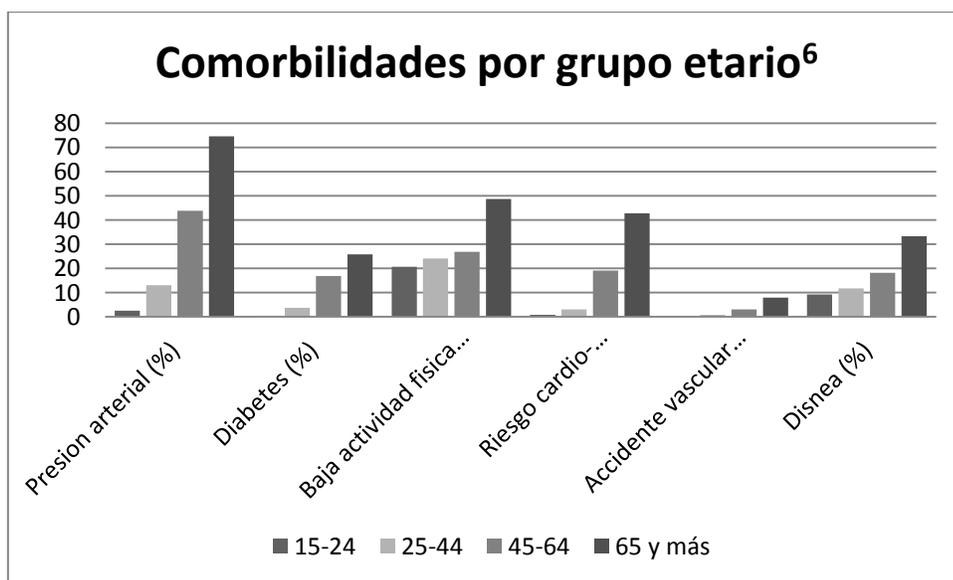


Gráfico III

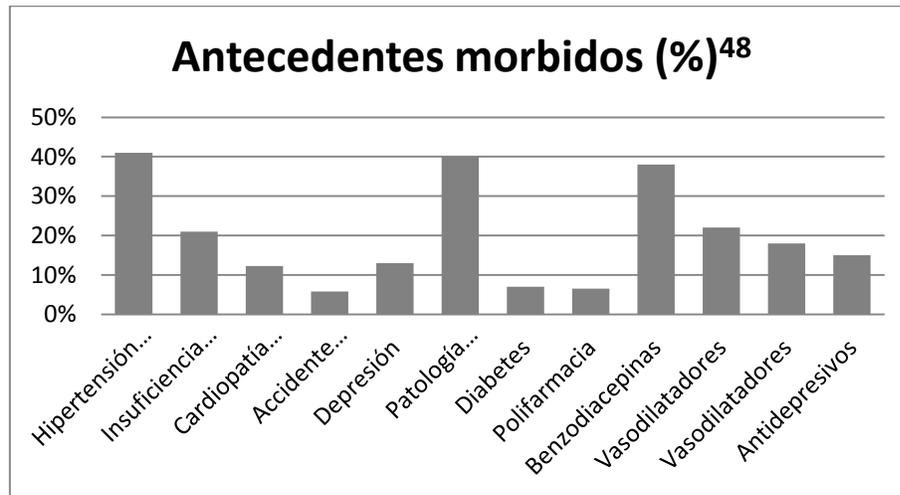


Gráfico IV

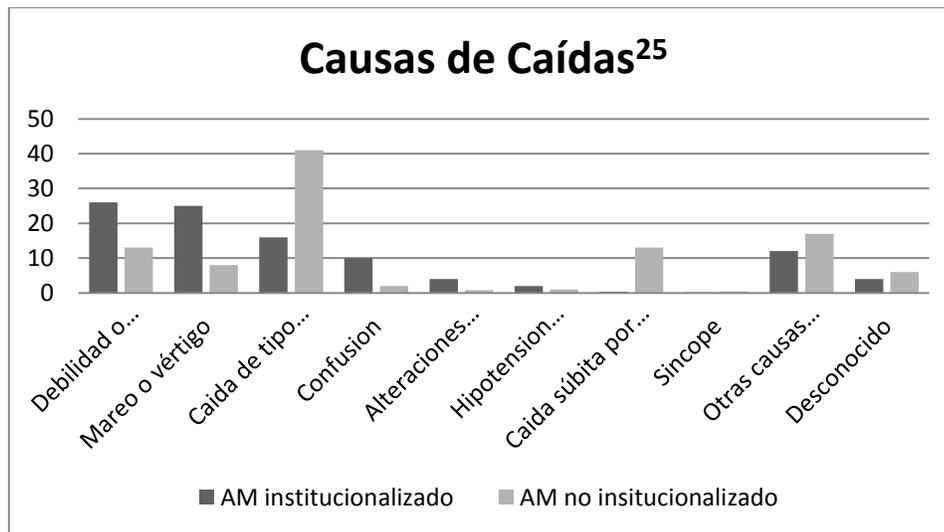


Tabla I

Potenciales efectos adversos de los medicamentos en AM ⁸⁷	
Efecto adverso	Medicamento
Agitación	Antidepresivos
Arritmias	Anti arrítmicos
Alteración cognitiva, confusión	Benzodiazepinas
Mareos, Hipotensión ortostática	Antidepresivos, Benzodiazepinas, antihipertensivos
Marcha alterada	Antidepresivos
Sedación, Somnolencia	Antidepresivos, Benzodiazepinas
Alteraciones posturales	Benzodiazepinas

Anexo 2

Consentimiento Informado



Santiago _____ de _____ de 2012

Consentimiento Informado del Paciente

Yo, _____, Edad: _____, RUT: _____, perteneciente a la región de..... acepto a participar en el estudio **Comparación entre Timed Up and Go, Berg Balance Scale y Test de Tinetti como mejor predictor en caídas en adulto mayor institucionalizado.**

En este estudio seré evaluada a través de tres rápidos, sencillos y no invasivos test: Minimalista modificado, Timed Up and Go, Test de Tinetti y Berg Balance Scale el día: ____/____/____, con el objetivo de medir, describir, correlacionar mis resultados con otros adultos mayores.

Declaro haber sido debida y completamente informada sobre todos los aspectos concernientes al procedimiento, siendo evaluada a través de un alumno de quinto año de kinesiología que optan al título de kinesiólogo de la Universidad Finis Terrae:

- Jonnahtan Eduardo Cabello Vásquez RUT:16.128.010-0

Estoy en conocimiento que mis datos serán utilizados para investigaciones o publicaciones de forma anónima, cumpliendo con los criterios de inclusión y exclusión para poder ser parte de este estudio.

* En caso de no poder seguir participando tengo la libertad de abandonar el estudio

Firma del Paciente -----

Anexo 3

Ficha de registro

Nombre: _____

Edad: _____ Sexo: F____ M_____

- Ficha clínica para extracción de antecedentes
mórbidos: _____
- ¿Cuántos medicamentos toma diariamente? _____
- Realiza actividad física: SI / NO
- Medicamento psicotrópico: SI / NO
- Intervenciones quirúrgicas previas: _____
- ¿Ha sufrido caídas en los últimos 12 meses? SI / NO
¿Cuántas? _____
- Estado cognitivo: Resultado del Minimental: _____
- Resultado TUG: _____
- Resultado BBS: _____
- Resultado Test Tinetti: _____
- Registro de caídas:
 - Día y hora del evento: _____
 - Mecanismo: _____
 - Donde ocurrió: _____
 - Quien registra evento: _____

Anexo 4

Test de Tinetti

Apellido _____ Nombre _____ Edad _____ Fecha test _____

EQUILIBRIO	
<i>Instrucciones:</i> Se sienta al sujeto en una silla dura sin brazos y luego se miden las siguientes maniobras	
1.- Equilibrio al sentarse: - Se inclina o se desliza en la silla - Firme, seguro	0 1
2.- Incorporación: - Incapaz sin ayuda - Capaz, pero usa los brazos como ayuda - Capaz sin usar los brazos	0 1 2
3.- Intento de incorporación: - Incapaz sin ayuda - Capaz, pero necesita más de un intento - Capaz al primer intento	0 1 2
4.- Equilibrio inmediato al levantarse (primeros 5 segundos): - Inseguro (tambalea, mueve los pies, inclinación marcada de tronco) - Firme, pero usa bastón o se afirma de otros objetos - Firme sin bastón u otra ayuda	0 1 2
5.- Equilibrio en bipedestación: - Inseguro - Firme, pero con separación > 8 cm entre los talones o usa bastón u otro apoyo - Leve separación de pies y sin apoyo	0 1 2
6.- Recibe un ligero empujón (sujeto con sus pies lo más cerca que pueda, examinador lo empuja suavemente por la espalda con la palma de la mano 3 veces): - Empieza a caer - Tambalea, se afirma - Se mantiene firme	0 1 2
7.- Con los ojos cerrados (sujeto con los pies lo más cercano posible): - Inseguro - Firme	0 1
8.- Giro en 360°: a) - Pasos discontinuos - Pasos continuos b) - Inseguro (se agarra, se tambalea) - Seguro	0 1 0 1
9.- Sentarse: - Inseguro (calcula mal la distancia, cae en la silla) - Usa los brazos o se mueve bruscamente - Seguro, se mueve suavemente	0 1 2
PUNTAJE DEL EQUILIBRIO (Menos que 10 = Alto riesgo de caída)	.../16

MARCHA	
<i>Instrucciones:</i> El sujeto se mantiene de pie con el examinador, caminan por la habitación primero a paso normal y luego a paso rápido pero seguro, utilizando los apoyos habituales para caminar (bastón o andador)	
10.- Inicio de la marcha (inmediatamente después de la orden)	
- Con vacilación o múltiples intentos para empezar	0
- Sin vacilación	1
11.- Longitud y altura del paso:	
a) <i>Oscilación del pie derecho</i>	
a.1. - No sobrepasa pie izquierdo	0
- Sobrepasa pie izquierdo	1
a.2. - Pie derecho no se levanta completamente del suelo al caminar	0
- Pie derecho se levanta completamente del suelo al caminar	1
b) <i>Oscilación del pie izquierdo</i>	
b.1. - No sobrepasa pie derecho	0
- Sobrepasa pie derecho	1
b.2. - Pie izquierdo no se levanta completamente del suelo al caminar	0
- Pie izquierdo se levanta completamente del suelo al caminar	1
12.- Simetría de los pasos:	
- La longitud del paso derecho y del izquierdo son diferentes (estimado)	0
- La longitud del paso derecho y del izquierdo parecen iguales	1
13.- Continuidad de los pasos:	
- Paradas o discontinuidad entre los pasos	0
- Pasos continuos	1
14.- Trayectoria (estimada en relación a las baldosas, observe la trayectoria de uno de los pies en una distancia de 3 metros de recorrido):	
- Marcada desviación	0
- Desviación moderada o usa ayuda al caminar	1
- Recta sin ayuda	2
15.- Tronco:	
- Marcado balanceo o usa ayuda para caminar	0
- Sin balanceo, pero flexiona las rodillas, arquea la espalda o extiende los brazos al caminar	1
- Sin balanceo, no flexiona ni emplea los brazos ni usa ayudas para caminar	2
16.- Separación de los tobillos al caminar:	
Tobillos separados	0
	1
PUNTAJE DE LA MARCHA (Menos que 9 = Alto riesgo de caída)	...

PUNTAJE TOTAL (puntaje equilibrio + puntaje marcha) (Menos que 19 = Alto riesgo de caída)	.../28
---	--------

Anexo 5

Berg Balance Scale

Nombre: _____ Fecha: _____

Lugar: _____ Puntos: _____

ITEM DESCRIPCION	PUNTAJE (0-4)
1. De sedente a bípedo	_____
2. Bípedo sin apoyo	_____
3. Sedente sin apoyo	_____
4. De bípedo a sedente	_____
5. Transferencias	_____
6. Bípedo con ojos cerrados	_____
7. Bípedo con los pies juntos	_____
8. Alcance adelante con el brazo extendido en bípedo	_____
9. Tomar un objeto desde la posición bípeda	_____
10. Giro de tronco	_____
11. Giro en 360 grados	_____
12. Poner pies alternados sobre taburete	_____
13. Posición tandem	_____
14. Apoyo unipodal	_____

Total _____

Berg Balance Scale

1. DE SEDENTE A BIPEDO

Instrucciones: Por favor párese. Intente no utilizarlas manos para ayudarse.

- () 4 Capaz de pararse sin usar las manos y estabilizarse independientemente
- () 3 Capaz de pararse independientemente con la ayuda de las manos
- () 2 Capaz de pararse con la ayuda de las manos después de varios intentos
- () 1 Necesita asistencia mínima para pararse o estabilizarse
- () 0 Necesita ayuda moderada o máxima para pararse

2. BIPEDO SIN APOYO

Instrucciones: Por favor manténgase parado por dos minutos sin sostenerse.

- () 4 Es capaz de estar parado con seguridad por 2 minutos.
- () 3 Es capaz de estar parado 2 minutos con supervisión.
- () 2 Es capaz de estar parado por 30 segundos
- () 1 Sin apoyo necesita varios intentos para estar parado 30 segundos.
- () 0 Sin apoyo es incapaz de estar parado 30 segundos

Si el sujeto puede estar parado 2 minutos sin apoyo, anote los 4 puntos para sentarse sin apoyo. Proceder a Ítem #4

3. SEDENTE SIN APOYO

Instrucciones: Siéntese por favor con los brazos cruzados por 2 minutos.

- () 4 Es capaz de sentarse con seguridad por 2 minutos.
- () 3 Es capaz de estar sentado por 2 minutos bajo supervisión.
- () 2 Es capaz de estar sentado por 30 segundos.
- () 1 Es capaz de estar sentado por 10 segundos.
- () 0 Es incapaz de sentarse sin ayuda 10 segundos.

4. DE BIPEDO A SEDENTE

Instrucciones: Por favor siéntese.

- () 4 Se sienta con seguridad con el uso mínimo de brazos.
- () 3 Controla el descenso pero usa las manos.
- () 2 Se engancha con las piernas en la silla para controlar descenso.
- () 1 Se sienta independientemente pero no controla el descenso.
- () 0 Necesita ayuda para sentarse.

5. TRANSFERENCIAS

Instrucciones: Arregle la silla para una transferencia de pivote. Pida al sujeto que se traslade de una silla con apoyabrazos a un asiento sin apoyabrazos. Usted puede utilizar 2 sillas (una con y una sin apoyabrazos) o una cama y una silla

- 4 Es capaz de transferirse con seguridad con el menor uso de manos.
- 3 Es capaz de transferirse con seguridad con ayuda definida de las manos.
- 2 Es capaz de transferirse con ayuda verbal.
- 1 Necesita una persona que lo asista.
- 0 Necesita de 2 personas que lo asistan o lo supervisen para estar seguro.

6. BIPEDO CON OJOS CERRADOS

Instrucciones: Por favor cierre los ojos y manténgase parado por 10 segundos.

- 4 Es capaz de estar parado 10 segundos con seguridad
- 3 Es capaz de estar parado 10 segundos con supervisión.
- 2 Es capaz de estar parado por 3 segundos.
- 1 Es incapaz de cerrar los ojos por 3 segundos por momentos constantes.
- 0 Necesita ayuda para no caer.

7. BIPEDO CON LOS PIES JUNTOS

Instrucciones: Parece con los pies juntos sin sostenerse

- 4 Es capaz de poner los pies juntos independientemente y de estar parado 1 minuto con seguridad.
- 3 Es capaz de poner los pies juntos independientemente y de estar parado 1 minuto con supervisión.
- 2 Es capaz de poner los pies juntos independientemente y de sostener esa posición por 30 segundos.
- 1 Necesita ayuda para lograr la posición pero es capaz de estar parado 15 segundos con los pies juntos.
- 0 Necesita ayuda para lograr la posición y no es capaz de sostenerla por 15 segundos.

8. ALCANCE CON EL BRAZO EXTENDIDO

Instrucciones: En posición de pie, levante el brazo hasta los 90°, estire los dedos y alcance adelante lo más que pueda. (el examinador coloca una regla en el extremo de la yema del dedo cuando el brazo esta en 90°. Los dedos no deben tocar la regla mientras que alcanzan adelante. La medida registrada es la distancia adelante que el alcance del dedo mientras que el sujeto esta en la posición más adelante. Cuando es posible, pida que use ambos brazos al alcanzar para evitar rotación de tronco.

- 4 Es capaz de alcanzar adelante con seguridad 25 cm (10 pulgadas).
- 3 Es capaz de alcanzar adelante con seguridad 12.5 cm (5 pulgadas).
- 2 Es capaz de alcanzar adelante con seguridad 5 cm (2 pulgadas).
- 1 Se extiende adelante pero requiere supervisión.
- 0 Pierde el balance mientras lo intenta, requiere ayuda externa.

9. TOMAR UN OBJETO DEL PISO DESDE LA POSICION BIPEDA

Instrucciones: Tome un objeto que se encuentra delante de sus pies.

- 4 Es capaz de recogerlo y levantarlo con seguridad y fácilmente.
- 3 Es capaz de tomarlo y deslizarlo pero necesita supervisión
- 2 Es incapaz de tomarlo pero queda a 2-5 cm (1-2 pulgadas) de alcanzarlo y al insistir se balancea.
- 1 Es incapaz de tomarlo y necesita supervisión mientras lo intenta.
- 0 Es incapaz de tomarlo, necesita ayuda pero pierde el equilibrio o cae.

10. GIRO DE TRONCO

Instrucciones: Gire para mirar directamente sobre el hombro izquierdo. Luego repita lo mismo sobre su hombro derecho. El examinador puede escoger un objeto que el sujeto mire directamente hacia atras. A su vez el examinador anima para que el sujeto realice un mejor giro.

- 4 Es capaz de mirar hacia atrás para ambos lados
- 3 Es capaz de mirar hacia atras a solo un lado
- 2 Es capaz de girar el tronco a un solo lado sin llegar a mirar para atras pero mantiene equilibrio.
- 1 Es capaz de realizar la prueba pero necesita supervisión.
- 0 Necesita ayuda para no caer.

11. GIRO 360°

Instrucciones: Gire completamente en una dirección. Haga una pausa y luego gire completamente en sentido contrario.

- 4 Es capaz de girar 360° con seguridad en 4 segundos o menos para cada lado.
- 3 Es capaz de girar 360° con seguridad a un lado solamente en 4 segundos o menos
- 2 Es capaz de girar 360° con seguridad pero lentamente
- 1 Necesita supervisión cercana u orientación verbal
- 0 Necesita asistencia mientras gira

12. PONER ALTERNADAMENTE LOS PIES SOBRE EL TABURETE

Instrucciones: Ponga cada pie de manera alterna sobre el taburete o escalón. Continúe hasta que cada pie halla tocado el taburete cuatro veces.

- 4 Es capaz de estar parado independientemente y de completar 8 pasos en 20 segundos
- 3 Es capaz de estar parado independientemente y terminar los 8 pasos en más de 20 segundos.
- 2 Es capaz de terminar 4 pasos sin ayuda pero con supervisión.
- 1 Es capaz de completar mas de 2 pasos necesitando mínima asistencia.
- 0 Necesita ayuda para no caer.

13. POSICION TANDEM

Instrucciones: Ponga un pie directamente delante del otro. Si usted siente que no puede poner su pie directamente en frente, intente dar un paso más lejos y coloque el talón del pie delantero delante de los dedos del otro pie. (Se da una puntuación de 3 puntos, cuando la longitud del paso excede la longitud del otro pie y la anchura de la postura debe aproximar la anchura normal del paso grande del sujeto)

- () 4 Es capaz de poner los pies en posición tandem de manera independiente y mantener la posición por 30 segundos.
- () 3 Es capaz de poner un pie delante del otro de manera independiente.
- () 2 Es capaz de realizar un paso pequeño y mantenerlo por 30 segundos.
- () 1 Necesita ayuda para realizar el paso pero puede mantenerlo por 15 segundos.
- () 0 Pierde el equilibrio mientras da el paso o esta parado.

14. APOYO UNIPODAL

Instrucciones: Párese en una pierna el mayor tiempo que pueda sin sostenerse.

- () 4 Es capaz de levantar una pierna de manera independiente y mantener esa posición mas de 10 segundos
- () 3 Es capaz de levantar una pierna de manera independiente y mantener la posición entre 5 a 10 segundos
- () 2 Es capaz de levantar la pierna de manera independiente por 3 o mas segundos.
- () 1 Intenta levantar la pierna, incapaz de mantenerla por 3 segundos de manera independiente.
- () 0 Incapaz de intentarlo, necesita asistencia para no caer.