



UNIVERSIDAD FINIS TERRAE  
FACULTAD DE MEDICINA  
ESCUELA DE KINESIOLOGÍA

**IMPACTO DE UN PROGRAMA DE EJERCICIOS LUMBO-PÉLVICOS  
EN EL RENDIMIENTO DEL TIMED UP AND GO TEST EN ADULTOS  
MAYORES PERTENECIENTES AL CENTRO COMUNITARIO DE  
REHABILITACIÓN DE LO ESPEJO**

JAVIERA VALENTINA CORNEJO CORNEJO  
CONSUELO ALEJANDRA MELERO GAMBINO  
ROLANDO JAVIER SOTO PINTO

Tesis para ser presentada en la escuela de Kinesiología de la Universidad Finis  
Terrae para optar al título de Kinesiólogo

Profesor Guía: Klg. Katherine Stöwhas Villarroel

Santiago, Chile

2014

i

CERTIFICO QUE ESTA TESIS FUE DEFENDIDA Y QUE LOS COMENTARIOS  
DE LOS REVISORES FUERON REALIZADOS.

KLGO. LUIS GONZÁLES  
REVISOR

DR. HERMAN ZBINDEN  
REVISOR Y PRESIDENTE COMISIÓN EXAMINADORA

## RESUMEN

Objetivo: Comprobar si por medio de un programa de ejercicios de musculatura lumbo-pélvica mejora el rendimiento en el TUG en paciente AM pertenecientes al CCR Lo Espejo.

Descripción del método o procedimiento: Se realizó una intervención la cual contempló un grupo control y un grupo experimental, elegidos de forma aleatoria luego de cumplir los criterios de inclusión. Se midió TUG para evaluar el rendimiento en esta prueba antes y después de la intervención. Esto se realizó en adultos mayores sobre 65 años que participan en los talleres otorgados por el CCR de dicha comuna. En el grupo experimental, se efectuó un programa de ejercicios de estabilización lumbo-pélvica, mientras que el grupo control realizó ejercicios de movilidad, ambos dos veces por semana durante 8 semanas

Por medio de ANOVA de dos vías de medida repetida, se demostró que hubo una interacción estadísticamente significativa en el tiempo medido con TUG para el grupo experimental, por sobre el grupo control, con un  $p = 0.0431$ . El grupo experimental disminuyó en promedio 2,9 segundos, mientras que el grupo control disminuyó en promedio 1,53 segundos, con un  $p = 0.0113$ , lo cual se vio por medio de T- Student no pareado.

Resultados: Se observaron cambios significativos en el rendimiento del TUG para el grupo experimental al compararlos luego de la intervención, lo que indica que se cumple H1.

Palabras Claves: PELP, TUG, Adulto Mayor, Core, Rendimiento.

## ABSTRACT

Objective: Check if through a lumbopelvic muscular exercise program, improves the performance of the TUG Test in elderly patients that belong to CCR Lo Espejo

Description of the method: we performed an Intervention which looked a control and a experimental group, both randomly selected after meeting the inclusion criteria. TUG was measured pre and post intervention to evaluate the performance of the elderly. This study was performed in elderly over 65 years old, belonging to the municipality of Lo Espejo and participates in workshops assigned by the CCR of this municipality. In the experimental group an exercise program was performed, while the control group was performed mobility exercises, both twice a week for 8 weeks.

Through two-way ANOVA repeated measure, we demonstrated that there was a statistically significant interaction in TUG Test time measured for the experimental group over the control group, with  $p = 0.0431$ . The experimental group decreased on average 2.9 seconds, while the control group decreased on average 1.53 seconds, with  $p = 0.0113$ , which was obtained by unpaired T-test.

Results: Significant changes were observed in the performance of the TUG for the experimental group when compared after intervention, indicating that the treatment plan meets H1.

Keywords: PELP, TUG, Elderly, Core Performance.

## GLOSARIO Y ABREVIATURAS

- AM: Adulto Mayor
  
- AMs: adultos mayores
  
- AVD: Actividades de la vida diaria.
  
- CCR: centro comunitario de rehabilitación
  
- EEI: extremidades inferiores
  
- ELP: ejercicios lumbo-pélvicos.
  
- EESS: Extremidades superiores
  
- LP: lumbo-pélvica
  
- OTG: órgano tendinoso de Golgi
  
- PELP: programa de ejercicios lumbo-pélvicos
  
- TrA: Transverso abdominal
  
- TUG: Timed Up And Go Test

- TUG pre: Timed Up And Go Test pre intervention
- TUG post: Timed Up And Go Test post intervention

## Índice

RESUMEN.....	
ABSTRACT.....	
GLOSARIO.....	
INTRODUCCION.....	1
1.1 introducción del problema.....	1
MARCO TEORICO.....	2
1. La vejez.....	2
1.1 El adulto mayor en Chile.....	2
1.2 Antecedentes demográficos del adulto mayor en Chile.....	3
1.3 Adulto mayor en Chile según sexo.....	4
2 Caídas.....	5
3 Marcha.....	5
3.1 Consecuencias de los cambios de la marcha.....	6
4 Time up and go test.....	8
5 Músculos del Core.....	9
6 Control Postural.....	9
7 Control lumbo-pélvico.....	10
8 Sarcopenia.....	11
9 Ejercicios en el adulto mayor.....	13

9.1 Programa de ejercicios.....	14
10. Marco metodológico.....	16
10.1 Problema.....	16
10.2 Hipótesis.....	16
10.3 Objetivo de la investigación.....	17
10.3.1 Objetivo general.....	17
10.3.2 Objetivos específicos.....	17
MATERIALES Y METODO.....	18
3.1 Diseño de la investigación.....	18
3.2 Universo y tipo de muestreo.....	18
3.2.1 Tipo de muestreo.....	18
3.2.2 Universo.....	18
3.3 Tamaño de la muestra.....	19
3.4 Criterios de inclusión y exclusión.....	19
3.4.1 Criterios de Inclusión.....	19
3.4.2 Criterios de exclusión.....	19
3.5 Metodología de la obtención de datos.....	20
3.5.1 Recursos humanos.....	21
3.5.2 Recursos materiales.....	21
3.5.3 Procedimiento realizado y recolección de datos.....	22



3.5.3.1 Evaluación.....	22
3.5.3.2 Intervención.....	22
3.6 Metodología de la búsqueda de información.....	26
3.7 Variables de estudio.....	27
3.8 Análisis estadístico.....	28
RESULTADOS.....	29
4.1 Descripción de la muestra.....	30
4.2 Análisis de resultados.....	30
DISCUSION.....	36
CONCLUSION.....	41
BIBLIOGRAFIA.....	42
ANEXOS	
Anexo 1 carta Gantt.....	50
Anexo 2 Minimental test.....	51
Anexo 3 consentimiento informado.....	52
Anexo 4 ficha de inscripción.....	53

Anexo 5 tabla de registro.....	54
Anexo 6 Tabla de registro de resultados.....	55

## **Índice de tablas ilustradas**

Figura n° 1 Flujograma de la muestra.....	29
Tabla n° 1 grupo control.....	31
Tabla n° 2 grupo experimental.....	32
Tabla n°3 tabla de análisis.....	33
Gráfico n° 1 gráfico de barras.....	34
Gráfico n° 2 gráfico de bigotes.....	35

## INTRODUCCIÓN

Como consecuencia del aumento de la esperanza de vida, se ha producido un incremento en la población de AMs, siendo esta cada vez mayor <sup>1</sup>.

Nuestro país está viviendo una etapa de transición demográfica hacia el envejecimiento, donde observamos que tanto la tasa de fecundidad como de mortalidad van en descenso<sup>4</sup>.

La vejez es un proceso fisiológico que comienza en la concepción y ocasiona cambios durante toda la vida. A medida que nuestra edad avanza, estos cambios se transforman en deterioros, trayendo como consecuencia grandes problemas, como lo son las caídas, ya que son una de las mayores causas de morbi-mortalidad para el AM, y dependencia, ya que generalmente van acompañadas de fracturas, principalmente fractura de cadera <sup>2</sup>.

Los deterioros fisiológicos, van a llevar a que el AM tenga una marcha inestable y sea más propenso a las caídas. Estos deterioros, los podemos dividir en tres factores principales: Control postural, sarcopenia y factores somatosensoriales <sup>1</sup>.

## MARCO TEÓRICO

### **1 La vejez**

El envejecimiento “es el proceso fisiológico que comienza en la concepción y ocasiona cambios característicos para las especies durante todo el ciclo de la vida”. En los últimos años de la vida, esos cambios producen una limitación de la adaptabilidad del organismo en relación a su medio. Los ritmos en los que ocurren estos cambios, no son iguales en todos los individuos, al igual que no son iguales en los diferentes órganos del cuerpo, dependiendo de la calidad de vida de cada uno.<sup>3</sup>

A medida que nuestra edad avanza y nos acercamos a la vejez, nuestro cuerpo comienza a presentar cambios y deterioros inevitables en todos los sistemas. Estos, pueden ser más o menos importantes, dependiendo de distintos factores como: perfil genético, cambios ambientales, cambios sociales a los cuales se han visto sometidos, donde se incluyen los aspectos económicos, físicos y mentales<sup>3</sup>.

#### **1.1 El adulto mayor en Chile**

Chile, está viviendo una etapa de transición demográfica hacia el envejecimiento. Se observa un descenso de las tasas de fecundidad y mortalidad, que explican el creciente aumento de AM, que hacia el 2008 superan los dos millones de personas<sup>4</sup>. Explicado de otra forma, se ve un aumento de las personas mayores de 60 años y una disminución de los menores de 15 años<sup>5</sup>. Existen 67,1 personas mayores de 60 años por cada 100 menores de 15 años<sup>6</sup>.

El Censo realizado el 2012, indica que la población de AM en Chile, está constituida por 2.409.312 personas, representando al 14,5% de la población total del país<sup>6</sup>.

## 1.2 Antecedentes demográficos de adultos mayores en Chile

En el año 2005 La Araucanía y Coquimbo fueron las regiones con mayor índice demográfico, siendo esta de un 62,3 y 61,0 respectivamente<sup>5</sup>. Actualmente, se espera que el proceso de transición del envejecimiento aumente su índice de dependencia demográfica de 57,2 en el 2005 a 60,0 para el 2020 y con una proyección de 24,1% para el 2050<sup>4,5</sup>.

El censo del 2012 muestra que la región más poblada de AM en Chile es la de Valparaíso, con un 16,097% de personas mayores, y la región menos envejecida es la de Tarapacá, con un 10,26% de AM<sup>6</sup>.

En la región metropolitana, vemos que la mayoría de los AMs reside en la comuna de Lo Espejo, teniendo un 47,89% de dicha población<sup>7</sup>. Además, según la información obtenida, vemos que los AMs residentes, se atienden en los mismos CESFAM otorgados por la comuna, lo que implica que no se trasladan a otros centros.

La comuna de lo Espejo ofrece cuatro consultorios<sup>7</sup>:

- 1-. CESFAM Clara Estrella, que atiende a 23.062 personas anualmente.
- 2-.CESFAM Julio Acuña Pinzón, que atiende a 28.763 personas anualmente.
- 3-.CESFAM Mariela Salgado Zepeda, que atiende a 26.312 personas anualmente.
- 4-. CESFAM Pueblo de Lo Espejo, que atiende a 17.015 personas en forma anual.

Esto nos da un total de 95.152 personas atendidas anualmente en los consultorios de la comuna, de los cuales todos se pueden atender en CCR Lo espejo<sup>7</sup>.

### **1.3 Adultos mayores en Chile según sexo.**

Las mujeres tienen una mayor expectativa de vida que los hombres, siendo esta de 83,72 años contra 80,07 años. Considerando esto a partir del año 2002 se verifica un alto índice de feminización de la vejez (por cada 100 hombres de más de 60 años, y 130 mujeres mayores)<sup>4</sup>. Al año 2012 se observó que la población de AM femeninos era de un 56%, mientras que la masculina de un 44%<sup>6</sup>.

Adicionalmente, la OMS en el 2002, postula que, son varios los determinantes del envejecimiento de las personas, entre los cuales, se encuentran los determinantes culturales como el tabaquismo, la práctica de actividades físicas, la alimentación sana y el alcohol entre otros. También se encuentran los factores personales como lo son: la herencia genética y los factores psicológicos, que se relacionan con el entorno físico y social y los determinantes económicos. Estos determinantes tienen comportamientos y efectos diferentes según los distintos contextos culturales.

## **2 Caídas**

La caída, se define como un hecho imprevisto, con pérdida del equilibrio. Es una de las principales causas de morbi-mortalidad del AM y de dependencia, ya que, generalmente se asocia a fracturas, siendo la más común la de cadera, causando grandes cambios en sus AVD<sup>8</sup>.

Ahora bien, toda caída sufrida por el AM, a partir de los 65 años, debe ser consideradas sintomática y su causa debe ser estudiada. Sobre los 65 años, casi 1/3 de este grupo etario, sufre caídas accidentales; de las cuales un 10% trae consecuencias graves, limitando la realización independiente de sus AVD, generando ansiedad y miedo a caer nuevamente, lo que provoca, un gran impacto en su calidad de vida <sup>2,9</sup>.

Un estudio realizado a AM sobre 70 años, institucionalizados, comprobó que los sujetos que habían sufrido caídas sin lesiones, corrían un riesgo relativo de un 5% de volver a sufrirlas. Por otro lado, los AM que habían sufrido una o más caídas en un año y con lesiones, tenían un 20% de riesgo de repetirse este evento. Lo que nos indica que el haber sufrido una caída previa hace previsible nuevas caídas en la marcha <sup>2</sup>.

### **3 Marcha del AM:**

“La manera de caminar es la representación del estado de salud y de las condiciones del SNC y SNP”<sup>2</sup>. La marcha, es una actividad compleja aprendida, que involucra un acto voluntario, seguido por un mecanismo autónomo. Depende de distintos factores, tanto intrínsecos como extrínsecos, los cuales, pueden repercutir de distintas formas en la marcha del AM <sup>10</sup>.

Dentro de los cambios que encontramos en la marcha del AM están los siguientes: La disminución de la velocidad, acortamiento del paso, aumento de la base de sustentación, disminución de la fuerza muscular de las EEII, disminución del balanceo del tronco y brazos y ausencia de despegue de talón, entre otros <sup>10</sup>. Si a esto, le sumamos los cambios neuromusculares y somatosensoriales del AM, nos lleva a una marcha inestable y a un AM inseguro.



Todos estos cambios presentes en la marcha del AM son atribuibles a distintas alteraciones del SNC y SNP. Algunos de los cambios que podemos observar son: la disminución natural de los neurotransmisores, el despoblamiento neuronal del locus coeruleus, la dilatación de los ventrículos cerebrales secundaria a atrofia, la disminución de las fibras musculares de contracción rápida, el apagamiento de las respuestas vestibulares y la pérdida del ADN mitocondrial en las neuronas del putámen, entre otros <sup>2</sup>.

### **3.1 Consecuencias de los cambios de la marcha:**

Los cambios biomecánicos que experimentan los AM repercuten en toda la cinética de la marcha <sup>2</sup>.

Rubenstein et al. Realizaron un estudio a AMs sobre 65 años pertenecientes a casas de reposo. Observaron que las principales causas de caídas eran, el desbalance de la marcha, las situaciones ambientales y síncofes que presentaban los ancianos <sup>2</sup>.

McGibbons y Krebs realizaron un estudio en 93 sujetos sanos, entre 20 y 90 años, donde encontraron que los AMs sanos presentaban una disminución en la velocidad de la marcha en comparación con los jóvenes sanos, siendo la diferencia altamente significativa <sup>2</sup>.

Un estudio comparativo nos señala que la extensión de cadera del AM durante la marcha, se encuentra disminuida, especialmente en aquellos que se caen, siendo esta de  $11,1^\circ \pm 4,8^\circ$ , lo que alterará la estabilidad de la marcha. Descubrieron también, que la velocidad angular de la pelvis en estos pacientes está disminuida, lo que genera un desbalance en el movimiento, y cambia el liderazgo de la marcha de la pelvis hacia el tronco, aumentando el bamboleo de la marcha y aumentando la base de sustentación<sup>2</sup>.

Por otra parte, un estudio matemático sobre la marcha, comprobó que en los AM existe un mal uso de la musculatura espinal, generando una transferencia excéntrica de la energía que aumenta el balanceo del cuerpo, provocando que la marcha sea inestable y aumente el riesgo de caídas<sup>2</sup>. No así, en los jóvenes, donde el uso de la musculatura espinal al caminar, es en forma concéntrica. Este mal uso, se da por una mala posición del tronco. El AM, camina en una posición encorvada, con el tronco hacia adelante y flexión de rodilla y cadera, que alteran el equilibrio muscular, provocando el uso de otra musculatura<sup>2</sup>.

Por lo mencionado, debemos reconocer que para poder lograr movilidad de forma adecuada y fluida necesitamos de un correcto control motor por parte de la musculatura LP, o llamada musculatura del core. De esta forma, logramos que los segmentos proximales se mantengan estables y los movimientos tanto de EEII como EESS sean los adecuados para una marcha segura<sup>11</sup>.

#### **4 Timed up and go test:**

En este estudio utilizaremos el “up and go test”, el cual es un test de balance dinámico, encargado de evaluar la funcionalidad en la movilidad de los adultos mayores institucionalizados entre 70 y 84 años<sup>12</sup>.

El test, consiste en que el sujeto, al darle la orden, debe levantarse, caminar lo más rápido posible una distancia de tres metros, la cual está indicada en este caso con un cono, dar media vuelta por detrás de éste y volver hasta la silla. El tiempo se detiene al momento que el sujeto está completamente sentado. Esta prueba, se repite tres veces. Para su medición, se considera el tiempo más bajo de estos tres intentos<sup>12</sup>. El tiempo, está directamente relacionado con el nivel de funcionalidad motora del paciente<sup>12</sup>. Cook, et al. consideran que, a partir de los 14 segundos, el AM está en riesgo de sufrir alguna caída<sup>2</sup>.

Un estudio, realizado para determinar la sensibilidad y la especificidad del TUG para predecir el riesgo de caídas, mostró, que este test es una medida simple y específica de pronóstico<sup>12</sup>. Además, la exactitud en la predicción, nos da una herramienta importante para poder valorar y evaluar los efectos de un programa de entrenamiento y hacer la comparación pre y post intervención<sup>13</sup>.

Un estudio enfocado en la prevención de caídas, realizado a adultos mayores con antecedentes, demostró que un plan terapéutico de ejercicios de equilibrio con una frecuencia de a lo menos 3 veces por semana disminuyó el riesgo de caídas y aumentó las habilidades de equilibrio de forma estadísticamente significativa<sup>14</sup>.

Se ha visto que la realización de un programa de entrenamiento para el control postural tiende a disminuir el número de caídas. Entre estos, se consideran ejercicios enfocados en la marcha, el equilibrio y coordinación, tareas duales y funcionales, ejercicios de fuerza y estabilización, elongaciones y ejercicios de estimulación sensorial. Un programa terapéutico de este tipo mejora la fuerza, el equilibrio y la funcionalidad en adultos mayores, facilitando la realización de AVD en estos pacientes, lo que se traduce en una mejora en su calidad de vida<sup>14,15</sup>.

## **5 Musculatura del Core**

El Core controla tanto la posición de movimiento como la potencia de las extremidades, de ahí su importancia. Los ejercicios de estabilidad están designados para aumentar tanto la fuerza como la resistencia de los músculos posturales del tronco y pelvis<sup>16</sup>. La atrofia muscular propia de la edad, genera un retraso en la activación del TrA y de los multifidos. En consecuencia, el SNC no es capaz de controlar en forma apropiada estos músculos y el feedback se ve alterado. Estos cambios generan inestabilidad en la columna lumbar<sup>17</sup>.

## **6 Control Postural**

El control postural, está dado por el equilibrio de los músculos del core, los cuales, logran controlar la posición y los movimientos del tronco sobre la pelvis. La sarcopenia causa deterioro a nivel de estos músculos, por consiguiente, una pérdida en el tiempo de co-contracción de esta musculatura, por lo que, el control postural es uno de los factores que se ve afectado con el envejecimiento. Los deterioros que ocurren no son sólo a nivel neuromusculares, sino también somatosensoriales, visuales y vestibulares. Además, la presencia de diversas patologías crónicas propias de la edad avanzada, que facilitan estos deterioros. Todos estos cambios fisiológicos, hacen que estos sean más propensos a las caídas, ya que en conjunto, se traducen en dificultad para poder realizar y ejecutar movimientos con la fluidez y seguridad necesarias, como es la amplitud de los movimientos pélvicos, que se ven disminuidos y que afectan la eficacia del paso de la marcha y la velocidad angular entre otras cosas<sup>2, 15</sup>.

## **7 Control lumbo-pélvico:**

La estabilidad del core, se define como la capacidad que tiene el cuerpo para mantener/volver a una posición del tronco después de una perturbación. Esta

capacidad, está dada en gran medida por el equilibrio entre los músculos del core, que por medio de sus sinergias contráctiles otorgan estabilidad a la zona LP <sup>11,18</sup>. Dentro de estos músculos, encontramos el diafragma por cefálico, piso pélvico por caudal, transverso abdominal por anterior y multífidos por posterior<sup>18</sup>.

Las fibras musculares que componen a estos músculos son dos: las lentas (o tipo I), que encontramos principalmente en sistema muscular local (o plano profundo), los cuales se encargan del control de los movimientos intersegmentales y a responder a los cambios de postura; y las fibras rápidas (o tipo II) que se encuentran en el plano superficial <sup>18</sup>.

Estos músculos, logran controlar la posición y los movimientos del tronco sobre la pelvis. La fuerza se distribuye correctamente, lo que permite una óptima producción y transferencia de la fuerza a los segmentos distales con el menor gasto energético y sin generar fuerzas compresivas en la articulación <sup>18, 19</sup>.

Hablamos de que el equilibrio muscular es necesario para la estabilización LP, y para poder movernos en forma adecuada. Para esto, necesitamos una contracción coordinada de los músculos del plano superficial y profundo, ya que si nos encontramos con un desequilibrio entre la fuerza y la resistencia otorgada por estos músculos, veremos alterado el tiempo de co-activación de ellos, lo que nos llevará a una alteración en el balance LP <sup>18, 20</sup>. La falta de coordinación de la musculatura del Core, lleva a una disminución de la eficiencia del movimiento y a movimientos compensatorios. Los desbalances musculares pueden ocurrir porque el músculo agonista se vuelve dominante y corto, mientras que el antagonista debe inhibirse y se vuelve débil <sup>18</sup>.

La integridad de estos músculos no basta para que la zona LP sea estable, ya que se requiere de un sistema nervioso indemne que permita efectuar la orden por los sistemas integradores. Además, es de vital importancia el sistema sensitivo, tanto en lo táctil como en lo propioceptivo (OTG, Huso neuromuscular, receptores

táctiles, sistema visual, vestibular, etc.) ya que se requiere de un feedback y feedforward adecuados para poder modificar el movimiento según las variables ambientales<sup>18</sup>.

Se ha podido determinar, que ante movimientos que involucran alcances con desplazamiento anterior de tronco, alternación de pasos y perturbaciones recibidas que desafían el equilibrio, el primer músculo del “Core” en activarse es el Transverso Abdominal, (30ms en tren superior y 110 ms en tren inferior <sup>18</sup>), incluso antes que otros músculos del tronco y de las extremidades. Esto nos confirma la importancia de este músculo y de su implicancia en el control de tronco. Se han visto estudios que confirman que el retraso en la co-activación de esta musculatura estabilizadora, se relaciona con alteraciones en el balance en la posición sedente <sup>20</sup>, lo cual también podría observarse en actos motores que requieran de un correcto balance dinámico, como es en el caso de la marcha y transferencias como la posición de sedente a bípedo.

## **8 Sarcopenia.**

Se define como un proceso fisiológico propio del envejecimiento, caracterizado por la disminución de la masa y fuerza muscular y de la pérdida principalmente de las fibras tipo II del músculo.<sup>21</sup> Se produce una disminución de la actividad anabólica, que se cree, está dada por una menor activación de la ruta sensible a la rapamicina (mTORC1) <sup>22, 23</sup>. A la cual además, se le suman cambios estructurales del músculo esquelético como la infiltración grasa que produce una disminución de la fuerza muscular <sup>24</sup>.

La literatura describe que, la atrofia muscular comienza a los 50 años, siendo esta de un 2% en sus inicios y su prevalencia es de un 25% en menores de 70 años, y de un 40% en mayores de 80 años; hay una pérdida principalmente de las fibras tipo II o rápidas del músculo, siendo esta de un 25-50% y en menor medida las

fibras tipo I o lentas, que se estima que es de un 0-25% <sup>25</sup>. Encontramos también, que hay pérdida del reclutamiento de células musculares y pérdida de la función neuromuscular (pérdida de alfas-motoneuronas). Esta pérdida, afecta mayormente a las EEII. Existe también una disminución en la unidad motora del músculo que se ve reflejada en la alteración de la coordinación de este y en una disminución de la fuerza <sup>25</sup>.

Cabe mencionar que, los distintos tipos de fuerza muscular, no se ven afectados en igual medida durante la sarcopenia. La fuerza excéntrica es la que tiende a mantenerse, mientras que la isométrica y concéntrica disminuyen con la edad <sup>25</sup>.

Esta condición, es un importante predictor para la fragilidad <sup>26</sup>, a lo que si le sumamos la inactividad física propia de muchos AM, puede afectar la independencia de éste <sup>27</sup>.

La dependencia, afecta la capacidad física y mental, y es un importante predictor de morbi-mortalidad <sup>24</sup>. Es por esto, que es de vital importancia que el AM realice actividad física, ya que se ha visto que con los ejercicios de resistencia muscular hay una mejora en la masa muscular, en la calidad e inervación de la fibra muscular y mejoras en la activación de las motoneuronas <sup>25</sup>.

## **9 Ejercicios en el AM:**

Los adultos mayores, que no realizan actividad física y son inactivos, van perdiendo con el tiempo: resistencia, fuerza, equilibrio y flexibilidad muscular <sup>27</sup>, principalmente en las EEII, siendo esta, una de las principales causas de caídas <sup>26</sup>.

Es por esto, que en este estudio nos enfocaremos en mejorar el equilibrio, a través del trabajo de fortalecimiento de la musculatura lumbopélvica <sup>27</sup>. Para ello, la Asociación del Colegio Americano nos indica que el entrenamiento, debe

realizarse de 12-15 repeticiones en los AM, con una frecuencia de 2 a 3 veces por semana por un período de 10 semanas, y siempre teniendo en cuenta, que es de vital importancia, el entendimiento del paciente de cómo realizar los ejercicios, para que estos, tengan un mayor efecto <sup>28,29</sup>.

Para optar por un tiempo de intervención óptimo, en el que se podrían observar resultados, nos guiamos por diferentes estudios, en los cuales, se indica que, a partir de la 6° semana ya se producirían cambios a nivel muscular <sup>28,29,30</sup>. Algunos de estos estudios, como el realizado por Hinman en el 2002, nos hablan de una intervención realizada a AM en sus hogares, donde ejecutaban ejercicios para mejorar el balance y la fuerza muscular LP. Estos ejercicios, eran realizados por los pacientes en su casa, 3 veces por semana por 4 semanas y se les recordaba que los hicieran por medio de llamadas telefónicas. En cuanto a los resultados, se encontró mejoras mínimas pero no significativas en el corto plazo<sup>28</sup>.

Un segundo estudio revisado, fue el elaborado por Wolf el 2001, en el cual, propuso una intervención de 4-6 semanas, con 12 sesiones de entrenamiento 3 veces por semana, durante las cuales, se trabajó con ejercicios de balance en forma guiada para el grupo experimental y juegos varios para el grupo control. Los resultados, arrojaron cambios significativos en la reducción del riesgo de caída en el corto plazo, pero no se mantenía a lo largo del año siguiente<sup>28</sup>.

Otro estudio revisado, fue el elaborado por Knutzen el 2007, quien creó un entrenamiento de resistencia muscular para 90 AM entre 60 y 83 años por un período de 8 semanas, con ejercicios para 11 grupos musculares con 1 a 3 series para cada grupo muscular, usando entre un 50 a 80% RM por 3 veces a la semana. El resultado mostró una disminución en el dolor percibido por los pacientes y un aumento de fuerza entre un 62 y un 119%<sup>30</sup>.

Por lo mencionado anteriormente, es que, creemos que en un período de entrenamiento de 8 semanas, podremos observar cambios significativos en el



tiempo del TUG. Debemos mencionar que, el sistema neuromuscular del anciano tiene gran potencial de adaptabilidad debido a su alto grado de desentrenamiento, Es debido a esto, que podríamos observar cambios a bajos estímulos (frecuencia e intensidad)<sup>30</sup>.

## **9.1 Programa de ejercicios**

Las investigaciones sobre los ejercicios de estabilidad del core se han visto obstaculizados por falta de un consenso sobre como cuantificar la fuerza de este<sup>23</sup>.

Nuestro programa de entrenamiento, coordina los ejercicios de estabilización del Core con el control de la respiración, ya que esto facilita la activación del TrA, diafragma, multífidos y músculos del suelo pélvico<sup>27</sup>.

Cabe mencionar, que es de vital importancia que los AMs comprendan los ejercicios y sean capaces de focalizar la contracción muscular. Para esto, los participantes deben prestar mayor atención, para aislar la contracción del transversal abdominal durante cada ejercicio<sup>27</sup>. De esta forma, los AM aprenden a asociar algunas señales ambientales con los movimientos, lo que hace que con el tiempo sean capaces de detectar sus errores y corregirlos ellos mismo, lo que se lleva no solo al momento de realizar actividad física, sino que, en todas sus actividades del diario vivir<sup>27</sup>.

Los ejercicios, sobre 45 minutos, con baja a moderada intensidad, son específicos para promover la fuerza, resistencia y control neuromuscular del músculo, los cuales deben ser realizados con una progresión gradual<sup>23, 27</sup>. La primera etapa de estabilidad del core, debe comenzar con el aprendizaje de la activación de la pared abdominal<sup>23</sup>.

Como ya mencionamos, la musculatura profunda, consta principalmente de fibras tipo I. El tipo de ejercicios utilizados en este programa, se encarga principalmente de entrenar las fibras lentas del músculo, lo que genera un aumento del área de sección transversal de estas a causa del aumento de mitocondrias y fibras musculares. Es por esto, que tanto la fuerza como la resistencia de las fibras tipo I aumentan, traduciéndose en una mejora de la estabilidad LP <sup>27</sup>.

Es importante por lo tanto la activación del TrA de forma aislada para luego en las progresiones agregarle movimientos distales. Para empezar solicitaremos el "Drawing Abdominal" o Hundimiento del abdomen. Por electromiografía se ha observado que de esta forma es más selectivo para el TrA en comparación al clásico abdominal en pacientes que tengan dolor lumbar<sup>31</sup>. De esta misma manera entrenando con el "Drawing Abdominal" el timing de activación del TrA tendrá una anticipación mejor la cual favorecerá una función muscular correcta<sup>31</sup>.

El ejercicio del puente supino es considerado para la intervención debido a que hace trabajar musculatura como los multifidos y en su progresión a puente unilateral el glúteo mayor es reclutado de manera importante. Además de esto, el ejercicio es muy bien tolerado por los adultos mayores adheridos al estudio<sup>33</sup>.

Para entrenar glúteo medio usaremos el ejercicio "Clamshell" modificado (en posición sedente con banda elástica verde). La electromiografía nos indica que este ejercicio recluta en un porcentaje importante al glúteo medio. Este músculo, es de vital importancia en la estabilidad pélvica; por ende, cumple funciones importantes para el balance dinámico<sup>32</sup>. Este ejercicio es bien tolerado por los pacientes, ya que hay que considerar que son sujetos temerosos ante algunas posiciones como las usadas en el puente lateral. El ejercicio tendrá una progresión en la posición decúbito lateral con la abducción de la cadera.

Se ha encontrado que el entrenamiento con bandas elásticas es eficaz en mejorar tanto la fuerza como la resistencia muscular en poblaciones de AMs sanos, o con alguna incapacidad funcional<sup>34</sup>. Por lo tanto los ejercicios con bandas de resistencia elástica ayudaran a mantener la independencia funcional y calidad de vida de los adultos mayores. Es necesario mencionar que esto también va a variar según la intensidad del entrenamiento.

## **10 Marco Metodológico**

### **10.1 Problema**

Un programa de ejercicios lumbo- pélvicos ¿Podría incrementar el rendimiento del TUG?

### **10.2 Hipótesis**

H1: La realización de un programa de ejercicios de control lumbo-pélvico en pacientes mayores de 65 años, incrementa el rendimiento del Timed up and go test.

H0: La realización de un programa de ejercicios de control lumbo-pélvico en pacientes mayores de 65 años, no incrementa el rendimiento del Timed up and go test.

### **10.3 Objetivos de la investigación**

#### **10.2.1-. Objetivo general:**

Demostrar si a través de la realización de un programa de ejercicios de control lumbo-pélvico mejora el rendimiento del TUG en pacientes AMs.

10.2.2-. Objetivos específicos:

- 1.- Registrar la información de los sujetos a intervenir.
- 2.- Determinar si los sujetos cumplen con los criterios de inclusión.
- 3.- Recopilar las firmas de los consentimientos informados
- 4.- Cuantificar el tiempo del TUG pre intervención en cada uno de los participantes.
- 5.- Operacionalizar una intervención de ejercicios LP durante 8 semanas a los sujetos del grupo experimental.
- 6.- Operacionalizar intervención de ejercicios de movimiento articular durante 8 semanas a los sujetos del grupo control.
- 7.- Cuantificar el tiempo del TUG post intervención.
- 8.- Analizar los datos obtenidos luego de la intervención.

## Materiales y método

### **3.1-. Diseño de la investigación:**

Enfoque: cuantitativo

Alcance: explicativo

Diseño: analítico y descriptivo, longitudinal, prospectivo, cuasi-experimental

### **3.2-. Universo y tipo de muestreo:**

#### 3.2.1 Tipo de muestreo:

Probabilístico: Aleatorio.

#### 3.2.2 Universo:

La muestra contempló aquellos usuarios AMs en atención grupal del CCR de Lo Espejo durante el período comprendido entre el 25 de Noviembre del 2013 al 31 del Enero del 2014. De estos se obtuvo un consentimiento informado de cada uno de los participantes del estudio previo a la realización del TUG y programa de ejercicios propuesto, donde se especifica el objetivo de estudio y los posibles riesgos de la realización de este, junto con la importancia de su colaboración. Además, contempló el beneplácito del comité de ética del departamento de salud de la comuna de Lo Espejo, del cual depende del servicio de salud metropolitano sur (SSMS).

### **3.3-. Tamaño de la muestra:**

N = 18

### **3.4-. Criterios de inclusión y exclusión:**

#### 3.4.1-. Criterios de inclusión:

- Aquellos adultos mayores sobre 65 años usuarios de atención grupal del Centro Comunitario de Rehabilitación.
- Adultos mayores que presenten un mini mental sin alteración.
- Pacientes que presenten movilización de las 4 extremidades e independencia funcional.
- Pacientes que sean capaces de mantener de realizar ejercicios en decúbito supino.

#### 3.4.2-. Criterios de exclusión:

- Rechazar consentimiento informado
- Realizar algún otro tipo de actividad física que involucre ejercicios de estabilización lumbo-pélvica.
- Poseer patologías neuromusculares o sistémicas que afecten el control motor.

- Presentar problemas vestibulares y/u ortostatismo
- Poseer enfermedades crónicas no transmisibles descompensadas.
- Poseer enfermedades lumbares.

### **3.5-. Metodología de la obtención de datos y de la intervención**

Se realizó una medición de resultados utilizando Timed up and go test, en adultos mayores sobre 65 años, de la comuna de lo Espejo, que participan en los talleres otorgados por el CCR de dicha comuna, en la cual procedimos a solicitar una autorización para realizar una intervención.

Una vez que se determino los participantes que cumplían con los criterios de inclusión se distribuyeron aleatoriamente en dos grupo; control y experimental.

En el grupo experimental, se realizó un programa de ejercicios de estabilización lumbo-pélvica, mientras que el grupo control se realizó ejercicios de movilidad, ambos dos veces por semana durante 8 semanas.

Luego de las 8 semanas se volvió a medir el TUG y se comparó los resultados obtenidos en ambos grupo, esto con el objetivo de medir los cambios producidos en el tiempo de la intervención.

### 3.5.1 Recursos humanos

- 3 estudiantes de kinesiología de la Universidad Finis- Terrae
- 18 Adultos Mayores sobre 65 años, pertenecientes al CCR de Lo Espejo.

### 3.5.2 Recursos materiales:

#### 3.5.2.1 Para la medición:

- Cinta métrica.
- Silla sin apoya brazos de 30 cm de altura.
- 1 Cono.
- Maskintape
- Cronómetro.
- Hoja registro.
- Lápiz.

#### 3.5.2.2 Para la intervención:

- Grupo control: Bastones, bandas elásticas verdes, mancuernas de 1 Kg, sillas, balones de 30 cm. De diámetro.
- Grupo experimental: Colchonetas, sillas, bandas elásticas verdes, balones de 30 cm. De diámetro.



### 3.5.2-. Procedimiento realizado y recolección de datos

#### 3.5.2.1 Evaluación:

La recolección de datos personales se realizó en el CCR de Lo Espejo, requiriendo estimativamente de 3 sesiones para su realización.

El proceso para determinar quiénes cumplían con los criterios de inclusión en ambos grupos, consistió en la realización de una anamnesis a cada adulto mayor. Se les entregó un consentimiento informado (Anexo 3) en el cual se les explicó el trabajo y las tareas a realizar a los sujetos que cumplieron con los criterios de inclusión tanto del grupo control como experimental.

Posteriormente se realizó la medición del TUG con una previa explicación de cómo debía realizarse el test.

La medición del TUG, tanto pre como post intervención, fue realizada en la cancha de basquetball del CCR de Lo Espejo, para evitar distracciones que podrían afectar en los resultados del TUG, registrando los datos en una tabla de evaluación (Anexo 4).

#### 3.5.2.2 Intervención:

En la primera semana de la planificación, se realizó la anamnesis de los participantes, tanto del grupo control como experimental, para ver si cumplían con los criterios de inclusión. Posterior a esto se seleccionó la muestra experimental en forma aleatoria, dejando a 18 sujetos en cada grupo, se continuó con la firma del consentimiento informado y la consiguiente explicación de la realización de los

ejercicios y de la importancia de su asistencia a las 16 sesiones que se realizarían.

Antes de comenzar con la intervención, se evaluó el TUG de los 36 sujetos, para de esta manera, tener un registro de los tiempos iniciales previos al plan de ejercicios.

Una vez realizada la recolección del tiempo del TUG se procedió con la rutina de ejercicios, la cual se realizó en 8 semanas con 2 sesiones por semana, teniendo una duración de 60 minutos aproximados por sesión.

#### Intervención grupo experimental

La sesión del grupo experimental comenzaba con 10 minutos de calentamiento previo, pues así lo recomienda el ACSM<sup>26</sup>, que consta de activación del sistema cardiorrespiratorio y de movimientos articulares. Luego se prosigue con el desarrollo de la clase en donde se comienza con respiración diafragmática, haciendo mucho hincapié en cómo esta se debe realizar.

Al finalizar la sesión se realiza una vuelta a la calma, muy similar al calentamiento previo, pero con el objetivo de volver a las condiciones basales del sujeto.

Se realizó una progresión de ejercicios, la cual fue adaptada a la capacidad de los AM, sin sobrepasar la percepción subjetiva de dificultad para ellos o los límites sus pertinentes.

A continuación, se detalla la pauta de ejercicios realizada:

Para nuestro plan terapéutico, consideramos ciertos ejercicios que se demuestra su eficacia en la activación y contracción de la musculatura del core, por medio de electromiografía.

1-. Transverso abdominal y piso pélvico: se aplicó el Drawing Abdominal en posición supina con rodillas flectadas, más activación de musculatura de piso pélvico.

Se comenzó las primeras 4 semanas con 2 series de 10 repeticiones y una mantención de 5 segundos colocando énfasis en emplear un feedback táctil en la zona abdominal.

Pasada la cuarta semana se le agrega a este ejercicio el movimiento de flexo extensión de GH con balones, se mantienen las 2 series y se aumenta a 15 repeticiones.

2-. Multifídeos y Glúteo mayor: El ejercicio a elección fue el puente supino.

El AM en dicha posición con rodillas flectadas debe levantar la pelvis y caderas del suelo manteniendo el abdomen en forma de puente. Al avanzar las 4 semanas se cambia de ejercicio al puente supino unilateral.

En las primeras 4 semanas se efectuó una progresión de 10 a 15 repeticiones, manteniendo el número de series (2), para posteriormente pasar al puente

unilateral con la misma modalidad de progresión.

3-. Glúteo medio: El ejercicio a elección fue abducción simple en decúbito lateral.

Las primeras 4 semanas el ejercicio se procede en posición sedente, con bandas elásticas verdes en las rodillas. Se solicita abducción de cadera y control excéntrico en la vuelta. Después de la cuarta semana se progresa a la abducción de cadera en la posición decúbito lateral.

En las primeras 4 semanas se realiza una progresión de 10 a 15 repeticiones, manteniendo las 2 series. Las siguientes 4 semanas se progresa al decúbito lateral, con la misma modalidad de progresión.

4-. Oblicuos: En posición supina con rodillas flectadas se le solicita al AM llevar EESS de un lado incluyendo cintura escapular (despegar escapula de la colchoneta) en dirección a la EEII contralateral, la cual también se acerca por medio de una flexión de cadera. Esto además, haciendo una presión entre cada miembro.

Las primeras 4 semanas se realiza una progresión de 2 series de 10 repeticiones de forma bilateral a 15 repeticiones.

Las últimas 4 semanas se realiza una progresión de 2 series de 15 repeticiones a 20 repeticiones.

### Intervención grupo control

La sesión del grupo control, al igual que el experimental comenzaba con 10 minutos de calentamiento previo (cardiovascular), seguido de ejercicios de movimiento articular, fortalecimiento y flexibilidad, que están basados en el manual de prevención de caídas del MINSAL 2010.

Por distintos motivos, principalmente la inasistencia de muchos participantes, el grupo experimental se redujo a 9, al igual que el grupo control.

Posterior a las 8 semanas de tratamiento se volvió a medir el TUG para luego establecer una comparación entre el estadio pre y post entrenamiento y analizar y concluir con respecto al plan de ejercicios realizado para este grupo etario.

### 3.6 Metodología de la búsqueda de información:

- Pubmed
- Esbco
- Jospt
- Epistemónikos

### 3.7-. Variables de estudio: dependiente e Independiente

#### **Grupo experimental**

##### Balance dinámico

- Definición conceptual: corresponde al equilibrio durante la marcha, al ir y venir lo más rápido posible, sin trotar, en una superficie lisa, en un recorrido de 3 metros, en el menor tiempo posible.
- Definición operacional: Registro de la diferencia del tiempo pre y post intervención medido en segundos del TUG.

##### Programa de ejercicios lumbo-pélvicos:

- Definición conceptual: proceso dinámico que incluye el control postural y movimientos controlados que permiten que el tronco sea capaz de volver a un punto de equilibrio luego de una perturbación<sup>6-14</sup>.
- Definición operacional: Registro del número de sesiones realizada con los ejercicios lumbo-pélvicos.

## **Grupo control**

### Balance dinámico

- Definición conceptual: corresponde al equilibrio durante la marcha, al ir y venir lo más rápido posible, sin trotar, en una superficie lisa, en un recorrido de 3 metros, en el menor tiempo posible.
- Definición operacional: Registro de la diferencia del tiempo pre y post intervención medido en segundos del TUG.

### Ejercicios de movilidad

- Definición conceptual: proceso dinámico que incluye ejercicios de movilidad y fuerza de tren superior e inferior basados en la guía del MINSAL
- Definición operacional: Registro del número de sesiones realizada con los ejercicios de movilidad.

### 3.8-. Análisis estadístico

Para comparar los tiempos medidos con TUG, antes y después de la intervención se utilizó ANOVA de 2 vías de medida repetida.

Nivel de significancia:  $\alpha = 0,05$

Programa estadístico a utilizar: GraphPad Prism 6.04 versión trial.

## Resultados

Durante el período de investigación se comenzó con un total de 36 participantes AMs, de los cuales; 4 se negaron a firmar el consentimiento informado, 6 no cumplían con los criterios de inclusión y 8 fueron eliminados del estudio por múltiples inasistencias, quedando con un total de 18 participantes.

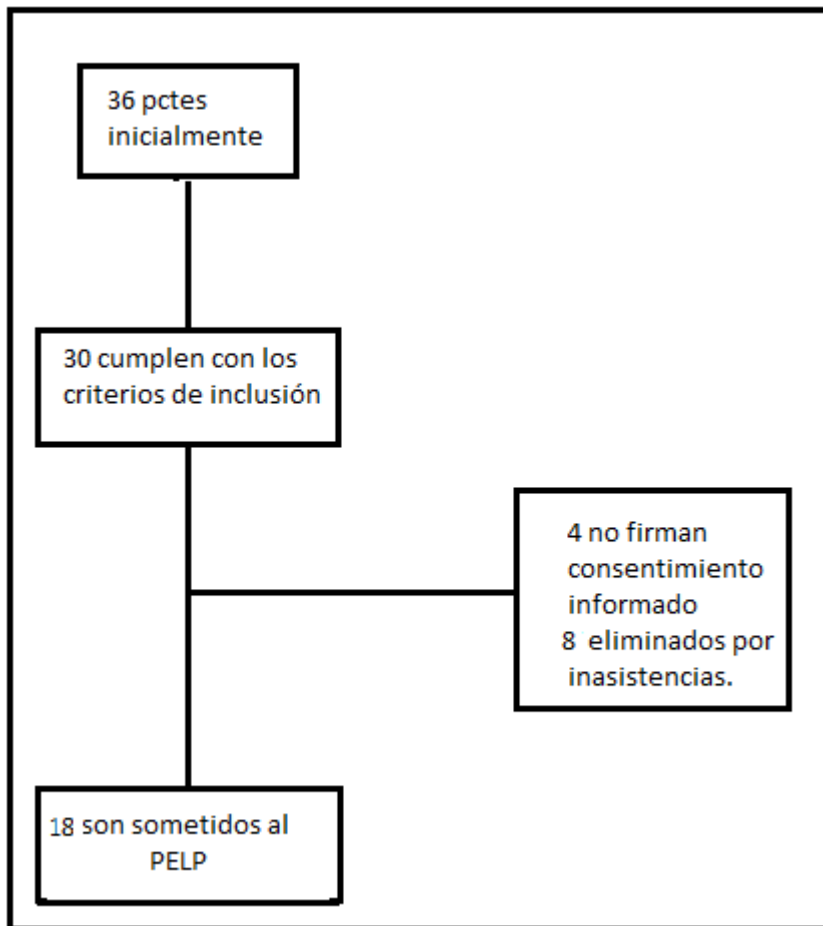


Fig 1. Flujograma de la muestra



#### **4.1-. Descripción de la muestra.**

Los AMs participantes correspondieron a un número de 18, de los cuales 16 eran mujeres y 2 eran hombres, con un promedio de edad de 76 y 75 respectivamente.

El grupo control estaba conformado por 9 participantes, de los cuales 8 eran mujeres y uno era hombre; con un promedio de edad de 75 y 67 respectivamente.(Anexo 5)

El grupo experimental estaba constituido por 9 participantes, de los cuales 8 eran mujeres y 1 era hombre; con un promedio de edad de 76 y 78 respectivamente. (Anexo 5)

De acuerdo a la anamnesis realizada se pudo obtener datos de las comorbilidades en ellos presentes, de los cuales 11 presentaban Hipertensión Arterial, 5 Diabetes Mellitus, 2 Hipotiroidismo, todos en tratamiento

#### **4.2-. Análisis de resultados**

Para el análisis de resultados utilizamos el programa GraphPad Prism 6.04 versión trial.

Se comparó si los cambios tanto en el grupo control como experimental fueron estadísticamente significativos luego de la intervención. Esto se realizó mediante ANOVA, con un  $\alpha = 0,05$ .

Los resultados obtenidos a partir de la intervención de los grupos “control” y “experimental” se expresan en las tablas 1 y 2 que se describen a continuación:

**Tabla n°1.** Grupo control.



Género	Participantes	Edad (años)	TUG Pre (s.)	TUG Post. (s.)	Cambio (s.)
M	1	67	8	5	-3
F	2	67	13,44	12,84	-0,6
F	3	72	10,4	13	2,6
F	4	74	9,3	7	-2,3
F	5	69	9,3	9,3	0
F	6	74	10,4	10,1	-0,3
F	7	85	11,3	13,7	2,4
F	8	78	9,5	8,9	-0,6
F	9	82	8,2	6,2	-2

Resultados del TUG a la semana 0 (TUG Pre) y a la semana 8 (TUG Post) por cada participante del grupo control y cambio en segundos.

**Tabla n°2. Grupo Experimental**

Género	Participantes	Edad (años)	TUG Pre (s.)	TUG Post (s.)	Cambio (s.)
M	1	78	6,08	5	-1,08
F	2	72	9,2	6,8	-2,4
F	3	76	13,3	8,7	-4,6
F	4	80	8,3	4,9	-3,4
F	5	74	6,1	4,9	-1,2
F	6	70	7,2	5	-2,2
F	7	78	7,8	4,8	-3
F	8	82	15,7	10	-5,7
F	9	76	6,9	5,3	-1,6

Resultados del TUG a la semana 0 (TUG Pre) y a la semana 8 (TUG Post) por cada participante del grupo experimental y cambio en segundos.

A continuación se presentan los datos tabulados de los resultados analizados y el gráfico correspondiente.

**Tabla n°3.** Tabla de análisis

Control		Experimental	
TUG Pre (S.)	TUG Post (S.)	TUG Pre (S.)	TUG Post (S.)
8	5	6,08	5
13,44	12,84	9,2	6,8
10,4	13	13,3	8,7
9,3	7	8,3	4,9
9,3	9,3	6,1	4,9
10,4	10,1	7,2	5
11,3	13,7	7,8	4,8
9,5	8,9	15,7	10
8,2	6,2	6,9	5,3

Se presentan los valores obtenidos en ambos grupos a la semana 0 y la semana 8.

### IMPACTO DE UN PELP EN EL RENDIMIENTO DEL TUG TEST EN AMs PERTENECIENTES AL CCR DE LO ESPEJO.

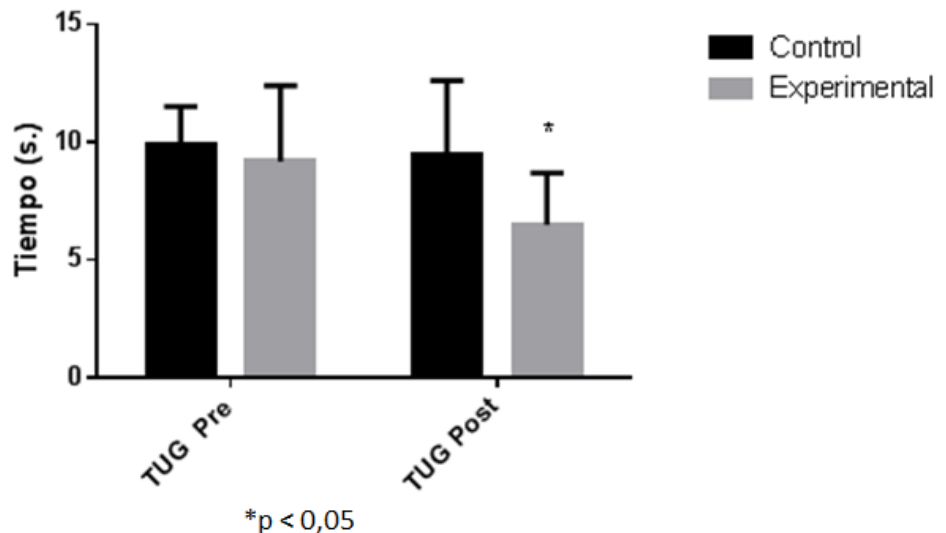
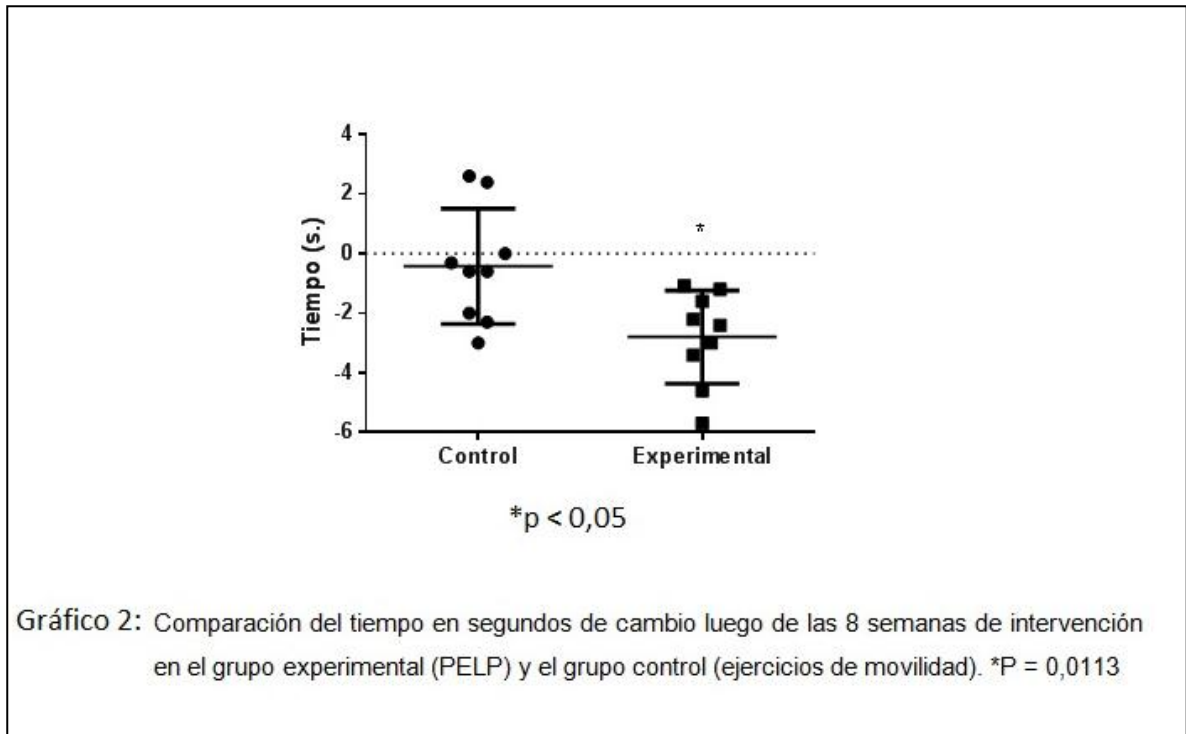


Gráfico 1: se presenta la comparación del promedio y DS de ambos grupos. \*P = 0,0431

En el gráfico 1 se comparó el impacto del programa de ejercicios lumbo-pélvicos versus los ejercicios de movilidad del grupo control. Se comparó el promedio y la desviación estándar de cada grupo en la semana 0 y la semana 8. Obteniendo cambios estadísticamente significativos favorables al grupo experimental.

Finalmente, para demostrar aún más el impacto, se comparó el cambio en segundos que tuvieron ambos grupos mediante T-Student no pareado, con un  $\alpha = 0,05$ , para lo que se obtuvo una diferencia estadísticamente significativa ( $p = 0.0113$ ) favorable al grupo experimental.

Lo mencionado anteriormente se observa en el gráfico 2



En el gráfico 2 se presenta el tiempo en segundos que cambió cada uno de los participantes durante las 8 semanas de intervención. Se observa nuevamente que la totalidad del grupo experimental disminuyó su tiempo en el TUG Test, y que el grupo control tendió más bien a mantener el tiempo, o a disminuirlo levemente.

Se percibió que en ambos grupos, existen individuos que se alejan del rango intercuartil. Esto, no necesariamente implica un sesgo en el estudio, ya que puede ser propio del comportamiento individual de los sujetos, o reflejo del aprendizaje de la evaluación.

Dentro de los resultados, se observaron cambios significativos tanto en el promedio como en la desviación estándar, al comparar ambos grupos luego de la

intervención, lo que indica que el plan terapéutico cumple con el objetivo de este estudio de mejorar el rendimiento en el TUG.

## **Discusión**

Lograr mejorar la condición física del AM, es fundamental para mantener una buena calidad de vida<sup>1, 35</sup>. A pesar de que existen diversos estudios que abalan que el ejercicio disminuye el riesgo de caídas en el AM, no hay ninguno que se enfoque sólo en entrenar el Core, sino que desarrollan programas de ejercicios generalizados<sup>2,44,45,46</sup>, donde se demuestra que la actividad programada mejora el control del equilibrio y prolongaba la normalidad de la marcha. Es por esto, que realizamos un entrenamiento localizado a este grupo muscular, ya que tienen una gran relevancia en el sistema locomotor y son fundamentales para la mantención del equilibrio y estabilidad de la marcha.

No existe un consenso de un programa específico de entrenamiento para disminuir el riesgo de caídas. Se han hecho muchos estudios donde se ha tratado de implementar un programa completo de ejercicios pero muy generalizados y poco localizados. Estos estudios relacionan actividad física con disminuir el riesgo de caídas en vez de centrarse en fortalecer la musculatura propia de la estabilidad del tronco.

Nuestro estudio demostró que hubo una interacción estadísticamente significativa en el tiempo medido con TUG para el grupo experimental, por sobre el grupo control, ( $p = 0.0431$ ). El grupo experimental disminuyó en promedio 2,9 segundos,

mientras que el grupo control disminuyó en promedio 1,53 segundos ( $p = 0.0113$ ) Un interesante estudio<sup>47</sup> fue realizado a 40 mujeres, mayores de 65 años, de Corea del Sur, que no habían sufrido caídas en el último año. En éste, se midió con TUG el balance dinámico y se realizaron dos programas de ejercicios, para evaluar los efectos que se producían en la estabilidad del tronco. El primer grupo realizó ejercicios de pilates y el segundo grupo realizó ejercicios sobre superficies inestables. Ambos grupos tuvieron una disminución significativa en el balance medido con TUG. Al igual que nuestra intervención, Ju Hyun et al<sup>47</sup>, se enfoca en mejorar la estabilidad del tronco, y también obtuvieron cambios significativos post intervención.

Nuestro protocolo de ejercicios, permitió una mejora en el balance dinámico, a diferencia de otro estudio realizado en Estados Unidos<sup>44</sup>. Donde, se midió balance estático, dinámico y la fuerza de extensión de rodilla, a un grupo de 79 mujeres entre 65 y 75 años con osteoporosis lumbar, de cadera, o ambas. El objetivo, era reducir el riesgo de caídas, mejorar la funcionabilidad, y de esta forma, mejorar la calidad de vida. La intervención se realizó 2 veces por semana, durante 10 semanas. Se enfocaron en trabajar balance, coordinación, marcha, postura y estabilización de cadera y tronco. Los resultados mostraron que a pesar de que hubo mejoras en estos 3 factores evaluados, éstos no fueron estadísticamente significativos. Esto nos indica, que a pesar que nuestro programa se realizó en menor tiempo, el entrenamiento de la musculatura del Core tiene un importante rol en la mantención y la calidad del balance dinámico, ya que, la estabilización proximal es de gran relevancia para realizar movimientos distales de calidad.

Creemos que este plan terapéutico generó cambios estadísticamente significativos en el rendimiento del TUG, debido a que se enfoca en entrenar un grupo específico de músculos esenciales para el control y estabilidad lumbo-pélvica.



Esto se produce por la sinergia que ocurre al activar el Core, logrando su función por medio de una compleja adaptación del sistema neuromuscular.

Diversos estudios experimentales, realizados en AM entre 65-82 años, con un plazo mínimo de 12 semanas de entrenamiento, demostraron que por medio de ejercicios de fortalecimiento muscular de las EEII, sin incluir el Core, se mejora, no sólo la fuerza muscular, sino también el equilibrio y el balance dinámico de los sujetos<sup>38, 39</sup>. En nuestro estudio, se realizó una intervención de 8 semanas de entrenamiento del Core y los resultados obtenidos reflejaron cambios significativos, lo que nos lleva a reafirmar la importancia del entrenamiento de este grupo muscular en los AMs, ya que las 8 semanas fueron tiempo suficiente para generar cambios significativos en el balance dinámico medido con TUG.

Sin embargo la evidencia indica que si a un programa de ejercicios de fortalecimiento muscular, se le agregan ejercicios de equilibrio, se obtendrán aún mejores resultados en la prevención de caídas<sup>40</sup>. Es por esto, que sería interesante a futuro, realizar un estudio que combine ambas cosas, ejercicios para la musculatura del Core y ejercicios de equilibrio, para luego evaluar el balance estático y dinámico y analizar los resultados.

Cabe mencionar que, el tiempo de intervención (8 semanas) fue determinado en base a los diferentes estudios e investigaciones. Nos apoyamos en el entrenamiento de la musculatura del Core, en personas más jóvenes los cuales dieron buenos resultados<sup>41</sup>, y quisimos evaluar si en AM se podían generar cambios en el mismo período de tiempo.

Dentro de las limitantes de nuestro estudio, podemos mencionar el número de participantes que lograron adherirse a la intervención, ya que no es un porcentaje realmente representativo de a la comunidad de Lo Espejo. Por otro lado, se podría haber incluido una encuesta de calidad de vida para pesquisar el efecto del programa en este aspecto, ya que este indicador es fundamental al momento de realizar una intervención en AMs.

Una tercera limitante fue el haber medido solamente el balance dinámico, ya que las últimas publicaciones que estudian el TUG encontraron que, la información obtenida con este test, para una evaluación exhaustiva del riesgo de caídas, de por sí no es suficiente, ya que se recomienda que sea en combinación a otros test para complementar la información<sup>36</sup>. Por lo tanto, el haber medido y evaluado el balance estático queda abierto a una futura investigación, ya que probablemente se habrían visto diferencias significativas.

Este estudio demuestra que existe una mejora luego del programa de ejercicio. Sin embargo, debido a que el número de adultos mayores no representan significativamente a la población total de este grupo etario en el país, se propone que se planteen estudios con un mayor número de sujetos.

Una de las fortalezas del protocolo estudiado, es su bajo costo de implementación y podría ser aplicado de forma muy sencilla en centros comunitarios, centros de rehabilitación basada en la comunidad, centros de salud familiar, etc.

Recomendamos que los programas de entrenamientos dirigidos al AM sean guiados e integrales. Con esto nos referimos a que la cantidad de ejercicio no es tan importante como la calidad de éste. EL AM necesita mayor concentración que el adulto, por lo que ejercicios rápidos no son tan benéficos para ellos. No así los ejercicios localizados y repetidos, donde el paciente tiene el tiempo suficiente para comprender y focalizar la contracción muscular en forma correcta. Esta es una de las razones por la que creemos que nuestro programa dio buenos resultados, pues son ejercicios en los que es necesario entregar un feedback y los pacientes son capaces de entender y localizar la contracción muscular. Esto no ocurre con los programas de ejercicios variados, donde los AM les cuesta más localizar la contracción muscular, pues están más pendientes de seguir el ritmo y no quedarse atrás con los ejercicios.

De repetirse los efectos obtenidos en esta investigación, la comunidad más longeva del país podría verse beneficiada con una mejora en la calidad de vida, lo cual es algo básico y de gran relevancia en la dignidad de las personas.

Es materia de otro estudio efectuar esta intervención, en un plazo mayor a 8 semanas, para pesquisar el comportamiento e impacto de este plan terapéutico y utilizar además una segunda prueba de medición para complementar lo medido con el TUG. En caso de volver a intervenir, seguiríamos con el enfoque de entrenamiento muscular de forma progresiva, ya que la literatura ha demostrado que es eficaz en mejorar la función, aumentar fuerza y reducir la complejidad de ciertas actividades cotidianas, tanto simples como complejas <sup>43</sup>.

Para finalizar, se espera que esta investigación contribuya a la mejor calidad de vida de los adultos mayores en nuestro país.

### Conclusión

Basado en los resultados obtenidos en el estudio, se comprobó que el programa de ejercicios lumbo-pélvicos aplicados en el grupo experimental, mejoró el rendimiento en el TUG luego de las 8 semanas de intervención.

Los ejercicios de movilidad utilizados en el grupo control no provocaron cambios estadísticamente significativos en el rendimiento del TUG luego de las 8 semanas de intervención.

El entrenamiento del core permite mejorar el control lumbo-pélvico. Esto se ve reflejado en la mejora del rendimiento del TUG demostrado en el grupo experimental.

El Programa de ejercicios lumbo-pélvicos, al mejorar el rendimiento en el TUG disminuye el riesgo de caídas en AMs.

## Bibliografía

1.- Villalobos A, Mansilla E, López R. Manual de prevención de caída. Programa de Salud del Adulto Mayor. Ministerio de Salud. 2010. [citado 20 Oct 2013]

Disponible en:

<http://web.minsal.cl/portal/url/item/ab1f8c5957eb9d59e04001011e016ad7.pdf>

2.- Cartier L. Caídas y alteraciones de la marcha en los adultos mayores. Rev. méd. Chile v.130 n.3 Santiago mar. 2002. [citado 20 Oct 2013] Disponible en:

[http://www.scielo.cl/scielo.php?pid=S0034-98872002000300014&script=sci\\_arttext](http://www.scielo.cl/scielo.php?pid=S0034-98872002000300014&script=sci_arttext)

3.- Ornelas M. Activación física para adultos mayores en residencias de estancia permanente. [Tesis doctoral]. Universidad de Granada. 2011. [citado 20 Oct 2013]

Disponible en: <http://digibug.ugr.es/bitstream/10481/14586/1/18833792.pdf>

4.- Cannobbio L. Jeri T. Estadísticas sobre las personas adultas mayores: un análisis de género. Santiago 2008. [citado 20 Oct 2013] Disponible en:

[http://www.senama.cl/filesapp/Estudio\\_Estadisticas\\_sobre\\_PM-analisis\\_de\\_genero.pdf](http://www.senama.cl/filesapp/Estudio_Estadisticas_sobre_PM-analisis_de_genero.pdf)

5.- Schkolnik M. Enfoque estadístico Revista chilena del Adulto Mayor en Chile. 26 septiembre 2007. pag.1. [citado 22 Oct 2013] Disponible en:

[http://www.ine.cl/canales/sala\\_prensa/noticias/2007/septiembre/boletin/ine\\_adulto\\_mayor.pdf](http://www.ine.cl/canales/sala_prensa/noticias/2007/septiembre/boletin/ine_adulto_mayor.pdf)

6.- Cuenta pública, Gestión 2012. SENAMA, Ministerio de Desarrollo Social. Gobierno de Chile. [citado 22 Oct 2013] Disponible en:

<http://www.senama.cl/filesapp/Presentacion%20Cuenta%20Publica%20Gestion%202012%2023%20de%20mayo.pdf>

7.- Municipalidad Lo Espejo. Transparencia Lo Espejo. [internet]. [citado 14 Nov

2013] Disponible en: <http://transparencia.loespejo.cl/07/ACTAS%20C/COS-O.17%20 resumida .pdf>.

8.- Somlai A. Sin miedo a caer. Revista ser mayor aprendemos a vivir la madurez. Senama. Gobierno de Chile. 2011; 9-10. [citado 22 Oct 2013] Disponible en: <http://www.senama.cl/filesapp/2.pdf>

9.- Hanley A, Silke. C, Murphy J. Community-based health efforts for the prevention of falls in the elderly. Clinical Interventions in Aging 2011;6 19–25. 2011. [citado 29 Oct 2013] Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3066249/>

10.- Freeman J, et al. The effect of core stability training on balance and mobility in ambulant individuals with multiple sclerosis: A multi-centre series of single case studies. Multiple Sclerosis. 2010; 16(11): 1378-1384. [citado 10 Ago 2013] Disponible en: <http://msj.sagepub.com/content/16/11/1377.full.pdf>

11.- Marcon. F, Riberto M, Abril-Carreres A. et al. Effectiveness of an exercise program on postural control in frail older adult. Clinical Interventions in Aging; 593-598. 2012. [citado 10 Ago 2013] Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3529636/>

12.- Kuptniratsaikul V, et al. Effectiveness of simple balancing training program in elderly patients with history of frequent falls. Clinical Interventions in Aging 2011;6 111–117. [citado 10 Ago 2013] Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3095557/>

13.- Ganeglius Y. Evaluación de la marcha en el AM. Carta Geriátrico Gerontológica 2011; 4(1): 1–36. [citado 10 Ago 2013] Disponible en: <http://www.gramonbago.com.uy/imgnoticias/20031.pdf>

14.- Roubenoff R, Hughes V. Sarcopenia: current concepts. J Gerontol A Biol Sci Med Sci. 2000; 55:M716-M724.

15.- Phillips B, Hill D, Atherton P. Regulation of muscle protein synthesis in humans. Curr Opin Clin Nutr Metab Care. 2012; 15: 58-63. [citado 15 Ene 2014] Disponible en: <http://ovidsp.tx.ovid.com/sp-3.12.0b/ovidweb.cgi>

16.- Akuthota. Venu, et al. Core stability exercise principles. Current Sports Medicine Reports. 2008; 17:39-44. [citado 10 Ago 2014] Disponible en: <http://ovidsp.tx.ovid.com/sp-3.12.0b/ovidweb.cgi>

17.- Fredericson M. Moore T. Muscular balance, core stability and injury prevention for middle and long distance runners. Phys. Med. Rehabil. Clin. N. Am. 2005; 16:669-689. [citado 25 Ago 2014] Disponible en: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1047965105000264>

18.- Altamirano. M. Principios de los ejercicios de la estabilidad lumbopélvica a cargo de la musculatura Core. Clínica Kinesiológica Quirúrgica. 2010. [citado 25 Ago 2014] Disponible en: [http://www.aulakinesica.com.ar/clinicaquirurgica/files/Guia\\_core.pdf](http://www.aulakinesica.com.ar/clinicaquirurgica/files/Guia_core.pdf)

19.- Cruz J, Cuesta T, Gómez C, et al. La eclosión de la sarcopenia: Informe preliminar del Observatorio de la Sarcopenia de la Sociedad Española de Geriatria y Gerontología. Rev Esp Geriatr Gerontol. 2011; 46: 100-10. [citado 24 Mar 2014] Disponible en: <http://zl.elsevier.es/es/revista/revista-espanola-geriatria-gerontologia-124/la-eclosion-sarcopenia-informe-preliminar-observatorio-sarcopenia-90003006-revisiones-2011>

20.- Molina J. Sarcopenia en la pérdida funcional: rol del ejercicio. Rev Hosp Clín Univ Chile 2008; 19: 302 – 8. [citado 15 Ago 2013] Disponible en: [http://www.dfarmacia.com/farma/ctl\\_servlet? f=13&idContenido=90024752&idCate](http://www.dfarmacia.com/farma/ctl_servlet? f=13&idContenido=90024752&idCate)

goria=3

21.- Rolland Y, Czerwinski S, Abellan V, Et al. Sarcopenia: Its assessment etiology, pathogenesis, consequences and future perspectives J Nutr Health Aging 2008; 12: 433-50. [citado 17 Ene 2014] Disponible en:  
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3988678/>

22.- Schragger M, Bandinelli S, Maggi S, Et al. Sarcopenia: Twenty open questions for a research agenda. Basic Appl Myol, 2003; 13 (4): 203-208. [citado 17 Ene 2014] Disponible en: <http://www.bio.unipd.it/bam/PDF/13-4/03542Schragger.pdf>

23.- Senama. Guía de ejercicios para un envejecimiento saludable. Gobierno de Chile, Comité Nacional Para El Adulto Mayor, Presidencia De La República. Noviembre 2001. [citado 18 Sep 2013] Disponible en:  
[http://www.institutodelenvejecimiento.cl/PDF/ACTIVOS/ejercicios/Guia\\_de\\_Ejercicios\\_para\\_un\\_Envejecimiento\\_Saludable.pdf](http://www.institutodelenvejecimiento.cl/PDF/ACTIVOS/ejercicios/Guia_de_Ejercicios_para_un_Envejecimiento_Saludable.pdf)

24.- Jonas S, Philipps EM. Exercises is medicine. A clinician's guide to exercise prescription. Woltwers Kluwer Health. Phladelphia, PA: Lippincott Williams & Wilkins; 2009.

25.- Phrompaet S. Paungmali A. Pirunsan U. Effects of Pilates Training on Lumbo-Pelvic Stability and Flexibility. Asian J Sports Med. Mar 2011; 2(1): 16–22. . [citado 25 Ago 2013] Disponible en:  
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3289190/>

26.- Shumway A, Brauer S, Woollacott M. Predicting the Probability for Falls in Community-Dwelling Older Adults Using the Timed Up & Go Test. PHYS THER. 2000; 80:896-903. . [citado 18 Jun 2013] Disponible en:  
<http://ptjournal.apta.org/content/80/9/896.long>



27.- Alexandre T, et al. Accuracy of timed up and go test for screening risk of falls among community-dwelling elderly. Rev Bras Fisioter. 2012;16(5):381-388. [citado 5 Jun 2013] Disponible en:

[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1413-35552012005000041&lng=en&nrm=iso&tlng=en](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1413-35552012005000041&lng=en&nrm=iso&tlng=en)

28.- Arnold C, Sran M, Harrison E. Exercise for fall risk reduction in community-dwelling older adults: a systematic review. Physiother Can. 2008; 60:358-372. . [citado 13 May 2013] Disponible en:

<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2792788/>

29.- Jonas S, Philipps EM. Exercises is medicine. A clinician's guide to exercise prescription. Wolters Kluwer Health. Philadelphia, PA: Lippincott Williams & Wilkins; 2009

30.- Knutzen K, Pendergrast B, Lindsey B, et al. The effect of high resistance weight training on reported pain in older adults. Journal of Sports Science and Medicine. 2007; 6, 455-460. Disponible en:

<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3794485/>

31.- Hall L, Tsao. H, MacDonald D, et al. Immediate effects of co-contraction training on motor control of the trunk muscles in people with recurrent low back pain. Journal of Electromyography and Kinesiology. 2009; 19:763–773 [citado 22 Dic 2013] Disponible en:

<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1050641107001708>

32.- Boren K, Conrey C, Le Coguic, Et al. J Electromyographic analysis of gluteus medius and gluteus maximus during rehabilitation exercises. Int J Sports Phys Ther. Sep 2011; 6(3): 206–223. [citado 22 Dic 2013] Disponible en:

<http://europepmc.org/articles/PMC3201064>

33.- Ekstrom R, Donatelli R, Carp. K. Electromyographic Analysis of Core Trunk, Hip, and Thigh Muscles During 9 Rehabilitation Exercises. Journal of orthopaedic & sports physical therapy. December 2007; 37(12):754-762. [citado 22 Dic 2013] Disponible en: <http://www.bamt.be/nieuwsbrief/10-2013/art4.pdf>

34.- Rodríguez W, Jacó de Oliveira R, Storck R, et al. Elastic resistance training to increase muscle strength in elderly: A systematic review with meta-analysis. Archives of Gerontology and Geriatrics 57 (2013) 8–15. [citado 5 Feb 2014] Disponible en: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0167494313000356>

35- Marcon F. Abril M. Garreta R. Rizzo L. Comparación del tiempo de ejecución del test Timed Up and Go (TUG) en ancianos con y sin antecedentes de caídas. Rev. Esp. Geriatria Gerontol. 2010;45(3):174-175.[citado 20 Mar 2014] Disponible en: [http://apps.elsevier.es/watermark/ctl\\_servlet?f=10&pident\\_articulo=13150313&pident\\_usuario=0&pcontactid=&pident\\_revista=124&ty=71&accion=L&origen=zonadetectura&web=zl.elsevier.es&lan=es&fichero=124v45n03a13150313pdf001.pdf](http://apps.elsevier.es/watermark/ctl_servlet?f=10&pident_articulo=13150313&pident_usuario=0&pcontactid=&pident_revista=124&ty=71&accion=L&origen=zonadetectura&web=zl.elsevier.es&lan=es&fichero=124v45n03a13150313pdf001.pdf)

36- Barry E, Galvin R, Keogh C, et al. Is the Timed Up and Go test a useful predictor of risk of falls in community dwelling older adults: a systematic review and meta- analysis. BMC Geriatrics 2014, 14:14. [citado 20 Mar 2014] Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3924230/pdf/1471-2318-14-14.pdf>

37 - Schoene D. Discriminative Ability and Predictive Validity of the Timed Up and Go Test in Identifying Older People Who Fall: Systematic Review and Meta-Analysis. Jags. February 2013;61(2):202–208. [citado 20 Mar 2014] Disponible en: <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/jgs.12106/pdf>

38 - Lee I, Park S. Balance Improvement by Strength Training for the Elderly. J. Phys. Ther. Sci. 25: 1591–1593, 2013. [citado 20 Mar 2014] Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3885846/pdf/jpts-25-1591.pdf>

- 39- Yeung. P. Chan. W. Woo. J. A community-based Falls Management Exercise Programme (FaME) improves balance, walking speed and reduced fear of falling. Primary Health Care Research & Development page 1-9. 2013. [citado 20 Mar 2014]. Disponible en:  
<http://journals.cambridge.org/action/registration?page=shoppingBasket&jid=IPG&volumeld=25&issueld=02&toBasket=8787364-30&type=rental>
- 40 - Sherrington C. Effective exercise for the prevention of falls: a systematic review and meta-analysis. J Am Geriatr Soc. 2008 Dec;56(12):2234-43. doi: 10.1111/j.1532-5415.2008.02014.x. [citado 22 Mar 2014] Disponible en:  
<http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1532-5415.2008.02014.x/pdf>
- 41- Wang X, Zheng J, Yu Z, et al. A Meta-Analysis of Core Stability Exercise versus General Exercise for Chronic Low Back Pain. PLoS One. 2012; 7(12): e52082. [citado 22 Mar 2014] Disponible en:  
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3524111/pdf/pone.0052082.pdf>
- 42- Burgos R. Enfoque terapéutico global de la sarcopenia. Nutr. Hosp. 2006; 21 (Supl. 3) 51-60. [citado 22 Mar 2014] Disponible en:  
<http://www.nutricionhospitalaria.com/pdf/3733.pdf>
- 43- Liu C, Latham N. Progressive resistance strength training for improving physical function in older adults. Cochrane Database of Systematic Reviews. 2009; Issue 3. Art. No.: CD002759. [citado 4 Abr 2014] Disponible en:  
<http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/14651858.CD002759.pub2/pdf>
- 44.- Carter N, Khan K, Et al. Results of a 10 week community based strenght and balance training programme to reduce fall risk factors: a randomised controlled trial in 65-75 year old women with osteoporosis. Br F sports Med 2001; 35: 348-351. [citado 4 Abr 2014] Disponible en:  
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC1724401/pdf/v035p00348.pdf>

45.- Morgan R, Virning B, Et al. Low – intensity exercise and reduction of the risk for falls among At – Risk Elders. Journal of gerontology medical sciences. 2004; 59(10):1062 – 1067. [citado 4 Abr 2014] Disponible en: <http://biomedgerontology.oxfordjournals.org/content/59/10/M1062.long>

46.- Laforest S, Pelletier A, Et al. Impact of a community – based falls prevention program on maintenance of physical activity among older adults. J. Aging Health. 2009. Laforest. 480 – 500. [citado 4 Abr 2014] Disponible en: <http://jah.sagepub.com/content/21/3/480.full.pdf+html>

47.- Hyun J, Hwangbo K, Et al. The effects of Pilates Mat Exercise on the balance ability of elderly females. J. Phys. Ther. Sci. 2014; 26:291 – 293. [citado 4 Abr 2014] Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3944308/pdf/jpts-291.pdf>

## Anexos

### Anexo 1: Carta Gantt

Tareas	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Enero	Febrero	Marzo
Redacción de proyecto de tesis	X	X	X										
Entrega de proyecto de tesis			X										
Determinar lugar de intervención				X	X	X	X	X	X				
Solicitar autorización para intervención									X				
Selección definitiva de la muestra									X				
Entrega y firma del consentimiento informado									X				
Evaluación TUG pre-intervención										X			
Intervención										X	X		
Evaluación TUG post-intervención											X		
Análisis de resultados											X	X	
Redacción de conclusiones												X	
Entrega de tesis													X

## Anexo 2: minimental test.

### Mini Mental Status Exam (FOLSTEIN)

---

#### 1. Orientación: (0- 10)

Temporal: fecha (1) \_\_ mes (1) \_\_ día (1) \_\_ año (1) \_\_ estación (1) \_\_

Espacial: lugar (1) \_\_ piso (1) \_\_ ciudad (1) \_\_ comuna (1) \_\_ país (1) \_\_

#### 2. Repetición inmediata: (0-3)

"Le voy a nombrar 3 palabras. Quiero que las repita después de mí. Trate de memorizarlas, pues se las voy a preguntar en 1 minuto más.

Número de repeticiones: \_\_\_\_\_ (máximo 6 veces en total)

#### 3. Atención y cálculo: (0-5)

Serial 7: (100 – 7) 93- 86- 79- 72- 65 (hacer check en c/ respuesta correcta)

Deletrear MUNDO al revés: O \_\_ D \_\_ N \_\_ U \_\_ M \_\_

(\*Anotar mejor puntaje)

#### 4. Memoria (0-3)

Pedir que repita las 3 palabras, dar 1 punto por cada respuesta correcta.

#### 5. Lenguaje (0- 9)

Nombrar un LAPIZ \_\_ y un RELOJ \_\_\_\_

= (0-2) \_\_\_\_

Repetir una frase

= (0-1) \_\_\_\_

Orden: "Tome este papel un su mano derecha, dóblelo por la mitad y déjelo en el suelo"

= (0-3) \_\_\_\_

Leer y obedecer: "cierre los ojos"

= (0-1) \_\_\_\_

Escribir una frase (sujeto, verbo, predicado)

= (0-1) \_\_\_\_

Copiar pentágonos

= (0-1) \_\_\_\_

Puntaje total: \_\_\_\_/30

---

### **Anexo 3: Consentimiento informado**

Ud. Participará en un estudio en el cual se medirá su balance dinámico medido con el Timed Up And Go Test, realizado por alumnos de V° año de Kinesiología de la Universidad Finis Terrae.

Para recopilar la información necesaria que determinará su participación en el estudio, se le hará una serie de preguntas.

De ser seleccionado para el estudio, será sometido al Timed Up And Go Test, luego, durante 8 semanas, se realizará un programa de ejercicios 2 veces a la semana. Finalmente, luego de este tiempo se volverá a realizar el Timed Up An Go Test con el fin de verificar si la intervención con el programa de ejercicios ha sido beneficioso en el balance dinámico.

Este estudio no implica riesgos para su salud y no tiene costo alguno. Usted podrá tener acceso a los resultados del estudio cuando este concluya.

Este estudio cuenta con el respaldo de la Escuela de Kinesiología de la Universidad Finis Terrae.

Con fecha \_\_\_\_\_, yo \_\_\_\_\_ declaro estar informado(a) de todos los procedimientos y objetivos que implica la participación de la tesis: "IMPACTO DE UN PROGRAMA DE EJERCICIOS LUMBO-PÉLVICOS EN EL RENDIMIENTO DEL TIMED UP AND GO TEST EN ADULTOS MAYORES PERTENECIENTES AL CENTRO COMUNITARIO DE REHABILITACIÓN DE LO ESPEJO".

Realizado por los tesistas:

\_\_\_\_\_  
Javiera Cornejo

\_\_\_\_\_  
Consuelo Melero

\_\_\_\_\_  
Rolando Soto

\_\_\_\_\_  
Firma paciente

#### **Anexo 4: Ficha de inscripción**

Nombre:

Edad:

Género:

Ocupación:

Actividad física:

Antecedentes Mórbidos:

Lesiones previas:

Cirugías:



**Anexo 5: Tablas de registro.**

<b>Hombres</b>			
Nombre	Edad	TUG pre-intervención (seg.)	Tug post-intervención (seg.)

<b>Mujeres</b>			
Nombre	Edad	TUG pre-intervención (seg.)	TUG post- intervención (seg.)

**Anexo 6: Tabla registro de resultados**

	Control		Experimental	
	Promedio	DS	Promedio	DS
TUG Pre	9,9	1,6	9,2	3,2
TUG Post	9,5	3,1	6,5	2,2