



**UNIVERSIDAD NACIONAL
AUTÓNOMA DE MÉXICO.**

FACULTAD DE MEDICINA
DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO.

**THE AMERICAN BRITISH COWDRAY
MEDICAL CENTER, I.A.P.**

DEPARTAMENTO DE ORTOPEDIA.

**Valoración de un protocolo integral de ejercicios físicos
(SCX) en la prevención de caídas en los pacientes de la
tercera edad**

TESIS DE POSTGRADO
QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE ESPECIALISTA EN:

ORTOPEDIA Y TRAUMATOLOGIA

P R E S E N T A:

Dr. Manuel Testas Hermo

DIRECTOR DE TESIS:
DR. Armando Torres Gomez
Dr Carlos d' Hyver de las Deses

PROFESOR TITULAR:
Dr. Juan Manuel Fernandez Vazquez



MÉXICO, D.F; Agosto 2007



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

Dr. José Javier Elizalde González
Jefe del departamento de enseñanza e investigación
Centro medico ABC

Dr. Juan Manuel Fernández Vázquez
Jefe del curso de ortopedia y traumatología
Centro medico ABC

Dr. Armando Torres Gómez
Asesor de Tesis

Dr. Carlos d`Hiver de las Deses
Asesor de Tesis

Dr Manuel Testas Hermo

Dedicatoria:

A todas las personas que cuentan con mi gratitud y amistad...
A mi familia...

Agradecimientos:

Al Centro Gerontológico Arturo Mundet y al grupo de día por permitirme realizar parte de la investigación y por su entusiasta participación

Al resto de los adultos mayores que participaron en este estudio

A Rocío, Emilio y a "Pinky" por ayudarme con el análisis estadístico del trabajo

Al Dr. Armando Torres y al Dr. Carlos D'hyver por su paciencia y apoyo en este trabajo

A la Licenciada Ana Sofía por su apoyo con las ilustraciones

A la Licenciada Gabriela Guerrero Nava por su apoyo.

1

1. Introducción	8
10. Bibliografía	60
11. Anexos	65

2

2 Marco Teórico	8
2.1. Proceso de envejecimiento	8
2.2. Importancia de las caídas en los pacientes de la tercera edad	10
2.3 Etiología de las caídas	12
2.3.1 Factores intrínsecos	12
2.3.1.1 Factores neurológicos	12
2.3.1.1.1 Delirio	12
2.3.1.1.2 Síncope	16
2.3.1.2 Factores neuromusculares	19
2.3.1.2.1 Alteraciones de la marcha en los pacientes de la tercera edad	19
2.3.1.2.2 Osteoporosis	24
2.3.1.2.3 Claudicación neurológica y Protusión discal	28
2.3.1.2.4 Deformaciones geriátricas de los pies	33
2.3.1.3 Cardiovasculares	35
2.3.1.3.1 Síncope cardíaco y por enfermedades cardiovasculares estructuradas	35
2.3.1.4 Déficit sensitivos	36
2.3.1.4.1 Neuropatía diabética	36
2.3.1.4.2 Déficit visuales	38
2.3.1.5 Otras	41
2.3.1.5.1 Abuso en el anciano	41

3

3. Planteamiento del problema	44
3.1 Detección del paciente en riesgo	44
3.2 Determinación del riesgo de caídas	46

4

4. Justificación	48
4.1 Función del ejercicio en la prevención de caídas	48
4.2. Motivos de creación del SCX (Short Copendium eXcersises)	50
4.3 Características del SCX	51
4.4 Como utilizar los SCX	53

5

5. Características del estudio	54
5.1 Tipo de estudio	54
5.2 Hipótesis	54
5.2.1 Hipótesis alterna	54
5.2.2 Hipótesis nula	54

6

6. Materiales y métodos	55
-------------------------------	----

7

7. Resultados	56
---------------------	----

8

8. Discusión 58

9

9. Conclusiones 60

R

Resumen 7

Resumen

Introducción

El 30% de la población mayor sufre una caída por año, el 10% de éstas requieren cuidados médicos. Las caídas son el resultado de una combinación de factores tanto del paciente como del medio. El ejercicio disminuye el riesgo de caídas; aumenta el tono muscular y mejora el equilibrio

Materiales y métodos

Es un estudio prospectivo, longitudinal, analítico, intervencional, cuasi-experimental. Evalúa, utilizando la escala de Tinetti y la prueba de los 10 escalones, la eficacia de nuestro protocolo de ejercicios "SCX" en la prevención de caídas. Se realizaron 3 mediciones de la prueba de los 10 escalones (inicio, 3 semanas y 5 semanas) y 2 mediciones de la escala de Tinetti (inicio y 5 semanas)

Resultados

La mediana en puntos de la primera medición de Tinetti fue de 26 puntos. La mediana en puntos del segundo Tinetti fue de 27 puntos. La mediana en segundos en las pruebas de los 10 escalones en cada sesión fue de 5 segundos. 4 segundos y 3 segundos respectivamente.

Conclusiones

El protocolo de ejercicios denominado como SCX sirve para aumentar la capacidad física y disminuir el riesgo de caídas en los pacientes de la tercera edad

Valoración de un protocolo integral de ejercicios físicos (SCX) en la prevención de caídas en los pacientes de la tercera edad

1. Introducción

La población de adultos mayores se ha incrementando en las últimas décadas. Esto ha sido debido entre otras causas, al uso de métodos anticonceptivos, campañas de prevención y a una mayor cobertura de los servicios médicos. Es por esto que la pirámide poblacional se está invirtiendo, ahora el mayor grupo poblacional son los adultos mayores.

Los documentos erigidos por la CONAPO (Consejo Nacional de la Población, México) refieren que la tasa de crecimiento de los pacientes de la tercera edad es del 4.3%. En las mismas estadísticas en el 2004 el 6.8% de la población era de la tercera edad y la expectativa para el 2050 es que el 28% de la población será de la tercera edad.¹

Ante el vertiginoso aumento de la población mayor, es necesario tener una clara comprensión de sus necesidades para poder mantenerla funcional y con una buena calidad de vida.

2 Marco Teórico

2.1. *Proceso del envejecimiento*

¹ Comunicado de prensa 49/05 de la CONAPO

Valoración de un protocolo integral de ejercicios físicos (SCX) en la prevención de caídas en los pacientes de la tercera edad

1. Introducción

La población de adultos mayores se ha incrementando en las últimas décadas. Esto ha sido debido entre otras causas, al uso de métodos anticonceptivos, campañas de prevención y a una mayor cobertura de los servicios médicos. Es por esto que la pirámide poblacional se está invirtiendo, ahora el mayor grupo poblacional son los adultos mayores.

Los documentos erigidos por la CONAPO (Consejo Nacional de la Población, México) refieren que la tasa de crecimiento de los pacientes de la tercera edad es del 4.3%. En las mismas estadísticas en el 2004 el 6.8% de la población era de la tercera edad y la expectativa para el 2050 es que el 28% de la población será de la tercera edad.¹

Ante el vertiginoso aumento de la población mayor, es necesario tener una clara comprensión de sus necesidades para poder mantenerla funcional y con una buena calidad de vida.

2 Marco Teórico

2.1. Proceso del envejecimiento

¹ Comunicado de prensa 49/05 de la CONAPO

El hombre se encuentra en una fase de dependencia en la infancia. El desarrollo permite la interacción con el medio, logrando independencia. Este proceso tiene su clímax en la edad adulta y a medida que pasa el tiempo las funciones se deterioran, la adaptación es más difícil y se produce una falla progresiva en el organismo para culminar en la muerte.

El envejecimiento debe ser observado y estudiado como parte del desarrollo, no como una patología. La ONU (Organización de las Naciones Unidas) ha determinado como vejez una edad mayor a 60 años, en ésta edad se inicia el descenso en la curva del desarrollo

El envejecimiento se da desde la célula, la cual tiene un tiempo de vida programado, regido por más de 100 genes. Una vez que se cumple con este periodo aparece la muerte programada llamada apoptosis. El envejecimiento se da a todos los niveles; molecular, celular, orgánico y sistémico.

Existen varias teorías para explicar el proceso del envejecimiento. Hay dos vertientes principales: las estocásticas y las determinantes.

Las estocásticas tienen su base en un conjunto de factores aleatorios, inducidos y modificados por el medio y que afectan el genoma humano. Debido a esto son de naturaleza no reproducible. Las determinantes se basan en el

genoma humano, son constantes, reproducibles y no modificables por el ambiente.²

Las principales teorías estocásticas son: la teoría genética, la cual se basa en los defectos de la reproducción celular y las modificaciones de la expresión genética; En la teoría de la mutación somática, hay un daño irreversible en el DNA mitocondrial produciendo una disminución en la capacidad de producir ATP; La teoría de los radicales libres sostiene que los radicales libres producidos pueden oxidar biomoléculas y producir muerte celular; La teoría del error catastrófico, menciona que en el proceso de formación de proteínas se pueden producir errores los cuales aumentarán en la siguiente mitosis y así sucesivamente; por ultimo la teoría inmunológica, sostiene que la deficiencia de la interleucina 2 (IL2) o de sus receptores disminuye la linfoproliferación.³

Las teorías deterministas son: la teoría de la capacidad replicativa de las células, la cual menciona que las células tiene un número finito de mitosis, cuando se cumple éste, la célula muere; La teoría evolutiva menciona que el envejecimiento es una característica normal de las especies superiores, hay genes del envejecimiento que están listos para expresarse.

2.2. Importancia de las caídas en los pacientes de la tercera edad

² d'Hyver de las Deses Carlos, "Geriatría". El proceso del envejecimiento., 1 edición. Manual Moderno Pp. 15-32

³ d'Hyver de las Deses Carlos, "Geriatría". El proceso del envejecimiento., 1 edición. Manual Moderno Pp. 15-32

Las caídas no son el resultado del azar, sino de una combinación de factores tanto del paciente como del medio. Debido a la pérdida de la homeostasis en los pacientes mayores, las caídas son un problema relativamente frecuente. Se considera que el 30% de la población mayor de 60 años sufre al menos una caída por año y el 10% de estas caídas requieren de atención y cuidados médicos.^{4,5}

El paciente que sufre una caída presenta de manera previa una deficiencia, ya sea una alteración del balance, debilidad muscular o un tiempo de reacción prolongado. La recuperación del trauma por lo general resulta en una incapacidad mayor, aumentando la morbilidad y el riesgo de presentar un nuevo evento traumático. Un claro ejemplo de este enunciado es la fractura de cadera; la fractura de cadera, aunque ésta haya sido tratada adecuadamente, tiene una mortalidad al año de un 20-30% y disminuye un nivel en las escalas de funcionalidad del anciano.⁶ Tinetti, en su estudio demostró que los pacientes que sufrieron una caída y que requirieron atención médica, tienen un 20% de riesgo de volverse a lesionar⁷.

⁴ 1) Li Wenjun, PhD; Outdoor Falls Among Middle-Aged and Older Adults: A Neglected Public Health Problem Am J Public Health. 2006;96(7):1192-1200
Wenjun Li, PhD; Am J Public Health. 2006;96(7):1192-1200

⁵ Resistance and Agility Training Reduce Fall Risk in Women Aged 75 to 85 with Low Bone Mass: A 6-Month Randomized, Controlled Trial Teresa Liu-Ambrose, J Am Geriatr Soc 52(5):657-665, 2004.

⁶ Goodman Richard S. *Intertrochanteric Hip Fractures* [en línea] Julio 6, 2006. Disponible en Web www.emedicine.com

⁷ Tinetti M, Christianna S, Williams MPH. Falls, injuries due to falls, and the risk of admission to a nursing home. N Engl J Med 1997; 337:1279-84

Los pacientes mayores tienen enfermedades “crónico degenerativas” las cuales empeoran el pronóstico de la enfermedad y aumentan los días de hospitalización.

2.3 Etiología de las caídas

La etiología de las caídas de los pacientes es multifactorial, para su estudio se divide en dos grandes grupos: Por factores intrínsecos y por factores extrínsecos.

Los factores intrínsecos se definen como los factores propios del paciente y se dividen a su vez en 5 grupos: neurológicos, músculo esqueléticos, cardiovasculares, privación sensorial y otros. Los factores extrínsecos son alteraciones que predisponen a caídas en la arquitectura y medio donde habita y se desenvuelve el paciente. En este estudio nos enfocamos a los factores intrínsecos.

2.3.1 Factores intrínsecos

2.3.1.1 Factores neurológicos

2.3.1.1.1 Delirio

El delirio tiene su etimología del término en latín *de-lirare*, que significa fuera del camino. Se define como una alteración transitoria de la cognición. Esta patología no presenta una etiología clara, ya que se debe a un conjunto de

factores internos y externos que interactuarán en el paciente produciendo el cuadro.

En la gente mayor, popularmente, el delirio se considera como un fenómeno normal de la edad, pero en la realidad es un factor de mal pronóstico; aumenta los días de estancia intrahospitalaria, acorta la sobrevida y empeora la calidad de vida. Por lo general el paciente con delirio sufre de algún tipo disfunción mental o funcional; poniendo al paciente en riesgo sufrir caídas.⁸⁹

Como se había mencionado con anterioridad aun no se conoce claramente el motivo del delirio. Se sabe que los factores externos e internos son los desencadenantes y al parecer se debe a una discapacidad reversible del metabolismo oxidativo del cerebro, así como a alteraciones en los neurotransmisores (hay una disminución importante del sistema colinérgico y aumento del dopaminérgico, así como aumento de la serotonina y disminución del GABA, cortisol y beta endorfinas). Otras teorías que tratan de determinar la etiología del delirio son: la inflamatoria, la del stress psicológico y la estructural (la cual define que la vía del delirio se encuentra en la formación reticular).¹⁰

Las estadísticas muestran que el delirio es mas frecuente de lo pensado, el 20% de los pacientes que se encuentran en hospitalización prolongada lo presentan y un 20% de las personas al momento de una admisión hospitalaria

⁸ Leentjens Albert F.G.; Delirium in Elderly People: An Curr Opin Psychiatry. 2005; 18 (3): 325-330.

⁹ Kannayiram Alagiakrishnan, *Delirium* [en línea] Julio 28 2005. Disponible en Web www.emedicine.com

¹⁰ Kannayiram Alagiakrishnan, *Delirium* [en línea] Julio 28 2005. Disponible en Web www.emedicine.com

pueden mostrar síntomas. El porcentaje de riesgo para presentar delirio, se duplica cuando el paciente se encuentra internado en terapia intensiva.

El delirio se ha asociado a eventos quirúrgicos en un 5% y en estos pacientes la posibilidad de que en el periodo posquirúrgico puedan regresar a su actividad previa es del 5.3%. La persistencia de este estado posterior a un evento primario es del 23%. El 80% de los pacientes en estado premortem lo presentan. La mortalidad del paciente con delirio es del 10% en un año y la mortalidad de un paciente internado aumenta a un 20%¹¹.

Todo delirio debe de ser diagnosticado y tratado para mejorar la calidad de vida y el pronóstico del paciente. El delirio de los ancianos tiene un cuadro semejante al de los jóvenes, con la diferencia en que el del anciano tiende a volverse crónico y que el de los jóvenes por lo general es el tipo hiperactivo (aunque se puede presentar en ancianos, especialmente si existe abuso de drogas o el alcohol), mientras que el del anciano es mixto (en donde el paciente se encuentra somnoliento durante el día y sufre de agitación por las noches). El delirio es frecuente que aparezca en los pacientes que sufren de alguna alteración cognoscitiva y por lo general puede manifestarse como el primer signo de la demencia.¹²

Los factores de riesgo para el delirio son: personas ancianas con hipertensión arterial, polifarmacia, sexo masculino, anestesia general, abuso de alcohol y

¹¹ Leentjens Albert F.G.; Delirium in Elderly People: An Curr Opin Psychiatry. 2005; 18 (3): 325-330.

¹² Kannayiram Alagiakrishnan, *Delirium* [en línea] Julio 28 2005. Disponible en Web www.emedicine.com

benzodiacepinas, hipernatremia, niveles de urea elevados, tabaquismo, temor a la muerte, infartos cerebrales, pacientes con infección en curso y con déficit visual.¹³

Los datos que nos hace sospechar un delirio son alteración en el comportamiento e inversión del ciclo sueño vigilia. Los pacientes por lo general están lúcidos por la mañana y empeoran por la tarde y la noche, en éste momento es imperativa la interconsulta con el geriatra. Si nos encontramos ante un cuadro de delirio ya establecido, los principales síntomas consisten en: falta de atención, obnubilación, desorientación, alucinaciones, ilusiones y un nivel fluctuante de la conciencia que sigue al ritmo circadiano (DSM IV). Los síntomas neurológicos consisten en disfasia, disartria, temblor, y anormalidades motoras.¹⁴

El principal diagnóstico diferencial del delirio es la demencia. La diferencia consiste en que esta última tiene un inicio insidioso, es crónica y progresiva, no reversible, el paciente puede mantener la atención y no hay alteraciones motoras.¹⁵¹⁶

El delirio es reversible en la mayoría de los casos (en los pacientes con una lesión cerebral grave o que presenten un grave deterioro cognoscitivo previo la reversibilidad del cuadro es impredecible), en un periodo de días a semanas.

¹³ Leentjens Albert F.G.; Delirium in Elderly People: An Curr Opin Psychiatry. 2005; 18 (3): 325-330.

¹⁴ Kannayiram Alagiakrishnan, *Delirium* [en línea] Julio 28 2005. Disponible en Web www.emedicine.com

¹⁵ Kannayiram Alagiakrishnan, *Delirium* [en línea] Julio 28 2005. Disponible en Web www.emedicine.com

¹⁶ Leentjens Albert F.G.; Delirium in Elderly People: An Curr Opin Psychiatry. 2005; 18 (3): 325-330.

La corrección del delirio es un factor importante para la rehabilitación del paciente ortopédico y disminuye el riesgo de mortalidad¹⁷

2.3.1.1.2 Síncope

El síncope no se puede comprender como un suceso único y aislado. Es un síndrome, varias patologías se conjuntan produciendo una vía final común: la pérdida temporal del estado de alerta. Es un problema prevalente en nuestro medio, es responsable del 6% de las admisiones hospitalarias en adultos y del 1 al 3% de las consultas de urgencias.¹⁸

El síncope, como hemos mencionado, es multifactorial y su distintivo sobre las otras causas de pérdida transitoria de la conciencia (epilepsia, intoxicaciones, estados alterados de la conciencia), consiste en que el desmayo se debe a hipo-perfusión cerebral.

La perfusión cerebral se mantiene por un sistema de retroalimentación, el cerebro requiere un sustrato continuo de glucosa y oxígeno para su metabolismo y función, la pérdida súbita de este suministro, lleva al síncope y si se prolonga, a la muerte. Para evitarlo, el cerebro puede regular el gasto cardiaco, la presión sistémica, las resistencias vasculares cerebrales; teniendo

¹⁷ Morag Rumm. *Syncope* [en línea]. Julio 13 2006 Disponible en Web www.emedicine.com

¹⁸ Jhanjee Rajat, M.D Syncope in Adults: Terminology, Classification, and Diagnostic Strategy *Pacing Clin Electrophysiol.* 2006;29(2):1160-1169

como resultado una presión de perfusión continua. La falla de una o varias vías producirá síncope^{19 20}

La base para detectar el síncope es identificando las causas que lo producen, por este motivo se requiere un buen diagnóstico, a su vez, el pronóstico del paciente es dependiente de la causa. Hace algunos años, las causas de síncope se agruparon en: origen cardíaco y no cardíaco, esta clasificación resultó ser muy ambigua. La clasificación actual subdivide al síncope en 5 orígenes, cada uno con sus causas: Síncope neurológico, ortostático, cardíaco, producido por enfermedad cardiopulmonar estructurada y cerebro vascular²¹

Síncope mediado por reflejos neurológicos (neurológico)

Las principales causas de un síncope neurológico son: reacción vasovagal o un síndrome del seno carotídeo, menos común es el síncope situacional.

- La reacción vagal es una de las causas más comunes, el grupo de edad afectado principalmente es el de los adultos jóvenes, aunque se puede presentar en cualquier otro grupo de edad. Los síntomas son intermitentes (por lo general duran horas pero hay casos en que han durado por días) y son de origen autonómico.
- El síndrome del seno carotídeo es propio de los adultos mayores (raramente se observa por debajo de 50 años) aparece cuando la

¹⁹ Jhanjee Rajat, M.D Syncope in Adults: Terminology, Classification, and Diagnostic Strategy Pacing Clin Electrophysiol. 2006;29(2):1160-1169

²⁰ Morag Rumm. *Syncope* [en línea]. Julio 13 2006 Disponible en Web www.emedicine.com

²¹ Jhanjee Rajat, M.D Syncope in Adults: Terminology, Classification, and Diagnostic Strategy Pacing Clin Electrophysiol. 2006;29(2):1160-1169

estimulación del seno carotídeo produce un descenso de la presión arterial sistólica mayor a 50 mmHg y es la causa del 56% de los pacientes con síncope no determinado.

- El síncope situacional es un reflejo producido por reacción emocional, defecar o toser²².

Síncope ortostático

La presión arterial es constante a pesar de los cambios de postura en la gente sana, gracias al sistema adrenérgico y el volumen circulante. En el anciano es común la deshidratación y por ende la disminución del volumen intravascular, también la respuesta adrenérgica se encuentra disminuida; esto produce una falla para compensar la posición erecta y aparece un síncope recurrente. Este síncope es mas intenso en pacientes que usan β -bloqueadores, nitroglicerina, otros vasodilatadores y diuréticos.²³

Síncope cerebro vascular.

Las causas del síncope cerebro vascular son principalmente los ataques isquémicos transitorios "TIA" (Por sus siglas en inglés) y se considera una causa poco frecuente de síncope.²⁴

²² Jhanjee Rajat, M.D Syncope in Adults: Terminology, Classification, and Diagnostic Strategy Pacing Clin Electrophysiol. 2006;29(2):1160-1169

²³ Morag Rumm. *Syncope* [en línea]. Julio 13 2006 Disponible en Web www.emedicine.com

²⁴ Jhanjee Rajat, M.D Syncope in Adults: Terminology, Classification, and Diagnostic Strategy Pacing Clin Electrophysiol. 2006;29(2):1160-1169

El síncope cardiaco y por enfermedad cardiovascular estructurada serán abordados al explicar los factores cardiacos para caídas.

La importancia del síncope para el ortopedista, es que el paciente no se acuerda de la caídas, aumentando el número y gravedad de éstas. El tratamiento oportuno mejora la calidad y supervivencia del paciente.²⁵

2.3.1.2 Factores neuromusculares

2.3.1.2.1 Alteraciones de la marcha en los pacientes de la tercera edad

Se puede considerar que la máxima expresión de independencia del paciente mayor es la capacidad para la marcha. Esto es debido a que la marcha es un acto en el que se producen interacciones complejas; incluyendo la vista, el sistema cerebelar, la fuerza muscular y el sistema piramidal y extrapiramidal. El detrimento en cualquiera de los integrantes de la marcha se manifestará como inestabilidad y posibilidad de caídas²⁶.

Los desórdenes de la marcha en el adulto son la principal causa de caídas. Imperante es su detección, ya que es un reflejo del estado interno del organismo. Su aparición aguda nos debe de obligar a buscar alguna descompensación y por lo general un estado crónico de alteración de la marcha nos alerta de un deterioro progresivo que culminará con la muerte²⁷.

²⁵ Morag Rumm. *Syncope* [en línea]. Julio 13 2006 Disponible en Web www.emedicine.com

²⁶ Luis Cartier R. *Falls and gait disorders in the elderly* Rev. méd. Chile v.130 n.3 Santiago mar. 2002

²⁷ Luis Cartier R. *Falls and gait disorders in the elderly* Rev. méd. Chile v.130 n.3 Santiago mar. 2002

Se ha tratado de definir las diferencias entre la marcha del adulto y la de los jóvenes para la mejor comprensión de sus patologías. Entre los estudios más relevantes contamos con los de Ostrosky, quien identificó que la extensión de la rodilla y cadera en los ancianos se encuentra limitada, así como el impulso del pie durante la marcha; Kerrigan menciona que los adultos tienen limitada la extensión de la pelvis, cuanto mayor sea esta limitación, es más fácil presentar pérdida del equilibrio; Macgibson y Kerrs documentaron una disminución en la velocidad de la marcha debido a un detrimento de la fuerza angular²⁸.

Los desórdenes se definen como una marcha lenta, antiestética o anormal; y por lo general este tipo de marcha es un intento del paciente por mantenerse en una posición segura, pero mantener esta posición requerirá de un esfuerzo extraordinario por parte del paciente. En el estudio de la biomecánica del anciano, el caminar con las rodillas flexionadas o con el tronco y el cuello en flexión resultará en aumento del gasto energético²⁹.

Se han realizado descripciones de las anomalías de la marcha y se encontró su relación con distintas patologías causales. La gran mayoría de éstas son de origen neurológico, por lo que es necesaria una adecuada exploración física y neurológica³⁰.

²⁸ Luis Cartier R. *Falls and gait disorders in the elderly* Rev. méd. Chile v.130 n.3 Santiago mar. 2002

²⁹ Luis Cartier R. *Falls and gait disorders in the elderly* Rev. méd. Chile v.130 n.3 Santiago mar. 2002

³⁰ Luis Cartier R. *Falls and gait disorders in the elderly* Rev. méd. Chile v.130 n.3 Santiago mar. 2002

Déficits menores de la marcha. Por lo general se asocian a déficits sensoriales y motores. Las patologías comúnmente englobadas en déficits sensoriales son: alteraciones vestibulares, neuropatía periférica, ataxia visual y déficits propioceptivos. Los déficits motores más comunes son: alteraciones artríticas, miopáticas, y neuropáticas. Las marchas consideradas como desórdenes menores son: Trendelemburg, antálgica, miopática o en pato, steppage o polineuropática y tabética.

- La marcha de Trendelemburg aparece cuando existe debilidad del glúteo medio. El momento de la fuerza, generado por los abductores de la cadera no puede igualar al momento producido por la gravedad, como resultado el paciente tiene que vascular el cuerpo sobre el lado afectado para compensar.
- La marcha antálgica aparece cuando el paciente tiene una patología de base que produce dolor en la extremidad al apoyar o movilizar. El paciente tiene una fase apoyo corta de la extremidad afectada, y dependiendo del sitio de dolor altera el resto de la postura. En presencia de una espalda dolorosa, por lo general los pacientes caminan con flexión de la columna. En presencia de dolor de cadera, se tiende a imitar a la marcha de Trendenlemburg. Los pacientes con dolor de rodilla, ésta se mantiene por lo general flexionada.
- La marcha miopática se observa cuando existe debilidad de los grupos proximales de las extremidades inferiores (glúteos, flexores de la rodilla, psoas y cuádriceps) por lo que se tiene que compensar la marcha con el movimiento del tronco; necesitándose un impulso intenso de la pelvis que produce balanceo.

- La marcha de steppage aparece cuando hay una disminución de la fuerza de los grupos musculares distales de los miembros inferiores (extensores y flexores plantares). Produciendo en el paciente un pie caído el cual se arrastra durante la marcha. La forma de compensar esta debilidad es utilizando la musculatura proximal flexionando la cadera y extendiendo la rodilla para elevar la extremidad por arriba del piso evitando el arrastre.
- La marcha tabética aparece cuando se altera la propiocepción del paciente, al no poder determinar la posición del cuerpo, la marcha es dependiente de la visión. El paciente tiene que caminar de talones observando el piso. En ausencia de luz se produce la “marcha de borracho” y múltiples caídas

Trastornos moderados de la marcha son determinados por una cualidad común: la espasticidad. Se produce por enfermedad de Parkinson y síndromes Parkinsónicos, deficiencia de vitamina B12, mielopatía, evento vascular cerebral (EVC) y la ataxia cerebelosa. Las marchas comunes de esta patología son: la espástica y la cerebelosa.

- La marcha espástica aparece cuando falla la modulación de las repuestas posturales y motoras que regulan la postura durante la marcha, produciendo una marcha con un inicio normal pero con pasos aberrantes describiendo dos patrones distintos:
 - Marcha del segador: aparece por lo general en pacientes que han sufrido de un evento cerebral, produciendo una hemiplejía espástica. Causando una deformidad de hiperextensión de la

rodilla, flexión plantar e inversión del pie; lo que obliga al enfermo a fijar la pierna en el piso y rotar el tronco y la pelvis para poder caminar.

- Marcha Parkinsónica: Las características son: dificultad para el inicio de la marcha; una vez iniciada la marcha hay una serie de pasos cortos en cadena y acelerados sin braceo; hay incapacidad para caminar hacia atrás produciendo caídas y para cambiar de dirección se tiene que girar en bloque.
- Marcha atáxica cerebelosa: Se produce por pérdida de la coordinación y sincronía de los movimientos que se regulan en el cerebelo; se producen pasos irregulares en longitud y posición, se encuentra desfasada la posición del tronco con respecto a la marcha y los ajustes de posición se encuentran desfasados con la actividad.

Alteraciones graves de la marcha

Las alteraciones graves de la marcha se observan en pacientes mayores con un deterioro cognoscitivo progresivo (el grado de alteración de la marcha es directamente proporcional al grado de deterioro cognoscitivo del paciente). También se puede observar en pacientes con miedo extremo a caerse.

Existen dos tipos de marcha: la precautoria y la de liberación frontal.

- La marcha precautoria es el resultado del miedo del paciente a caerse, consiste en una marcha con el compás abierto, con pasos cortos y lentos y el paciente gira en bloque para dar la vuelta.
- La marcha de liberación frontal es típica de los pacientes con trastornos cognitivos progresivos; consiste en dificultad para iniciar la marcha, pasos cortos y seguidos como en el Parkinsonismo pero con compás abierto, dificultad para detener la marcha, congelamiento ocasional; tiene braceo, y si presenta lesiones vasculares en la corteza cerebral, se presentan alteraciones urinarias

2.3.1.2.2 Osteoporosis

En el sistema óseo esta en un continuo balance entre formación y resorción de hueso. A partir de los 30 años se disminuye la capacidad de absorber calcio de la dieta y gradualmente disminuye su balance, provocando un aumento de la resorción, deteriorando la micro estructura y aumentando la debilidad de los huesos. La osteoporosis es una patología crónica y silente, en la mayoría de los casos pasa desapercibida hasta que aparece una fractura.³¹

En este momento, en el mundo hay doscientos millones de personas con baja densidad ósea o con osteoporosis³². Es una entidad de etiología multifactorial; los principales factores implicados son: medicamentos, raza, sexo, edad, dieta, actividad física y estilo de vida. La osteoporosis se clasifica en tres tipos: primaria, secundaria y terciaria

³¹ Coburn Hobar. *Osteoporosis* [en línea] Diciembre 16 2005 Disponible en Web www.emedicine.com

³² Mulder Jean E. Drug Insight: Existing and Emerging Therapies for Osteoporosis *Nat Clin Pract Endocrinol Metab.* 2006;2(12):670-680

Osteoporosis primaria

Se conoce también como la osteoporosis posmenopáusica. Es debido a una deficiencia gonadal en la mujer. Cuando disminuyen los niveles de estrógenos aumenta la sensibilidad a la paratohormona, reclutando osteoclastos e iniciando el proceso de resorción ósea. Hay un aumento anual de un 1 a 5% de la resorción ósea. Se afecta principalmente el hueso trabecular.

Osteoporosis secundaria

Se conoce como osteoporosis senil, afecta con la misma intensidad tanto a hombres como a mujeres; la principal causa de este tipo es la disminución del 1,25 dihidroxicolecalciferol, debido a la disminución de la función renal en estas etapas de la vida. Afecta por igual al hueso trabecular y al hueso cortical.

Osteoporosis terciaria

Se debe al uso de medicamentos, alcoholismo y tabaquismo:

- Heparina: Produce osteoporosis con su uso prolongado, el mecanismo de acción es desconocido.
- Anticonvulsivos: producen una disminución en la producción de vitamina D, disminuyendo la absorción de calcio y producen un hiperparatiroidismo secundario. Hay que tomar en cuenta que la carbamacepina es usada

en los pacientes de la tercera edad de manera frecuente como un neuromodulador.

- Corticoesteroides: Tienen inhibición directa en la formación de hueso, disminuyen la producción de hormonas sexuales, disminuyen la absorción de calcio en el intestino y aumentan su excreción renal. Producen hiperparatiroidismo secundario.
- Quimioterapéuticos: Tienen varios mecanismos para disminuir la densidad ósea.
- Antiácidos: Los antiácidos en base a aluminio, disminuyen la absorción de fosfatos, alterando la mineralización.
- Tabaquismo: Aumenta el metabolismo hepático de estrógenos y produce toxicidad ósea.
- Alcoholismo: Produce toxicidad directa en el hueso.

El análisis del paciente en riesgo es importante para iniciar el tratamiento antes de que aparezca la fractura. La mujer posmenopáusica es el sujeto con mayor riesgo de presentar osteoporosis. La relación mujer/hombre es de 6:1 en la primaria y de 2:1 en la secundaria. El reemplazo hormonal ayuda a disminuir el grado de resorción ósea, aunque aumenta el riesgo de presentar enfermedad cardiovascular (estudio HOPE).

La dieta tiene un papel importante. Hay una disminución en la incidencia de fracturas en los pacientes con adecuada ingesta de calcio y de vitamina D³³.

³³ Mulder Jean E. Drug Insight: Existing and Emerging Therapies for Osteoporosis Nat Clin Pract Endocrinol Metab. 2006;2(12):670-680

La mayoría de los pacientes mayores tiene problemas de desnutrición lo que condiciona aceleración de la patología.

El estilo de vida del paciente induce el grado de severidad de la osteoporosis. Pacientes postrados o con un estilo de vida sedentaria tienen una mayor resorción ósea con base a la ley de Wolff. Mujeres que realizaron ejercicios extremos durante su vida (maratón, triatlón, etc.), presentan por lo general amenorrea temprana y disminución de los niveles de estrógenos. Los pacientes con abandono se encuentran con desnutrición y tendencia al abuso de alcohol y tabaquismo³⁴.

Hay que tener en cuenta la historia de las patologías previas del paciente: Pacientes con dolor neuropático tienen historia de larga exposición a esteroides y carbamacepina, así como tendencia al sedentarismo. Pacientes con síndrome de Cushing tienen una rápida disminución de la densidad y calidad ósea. Los pacientes con cáncer tienen una mayor resorción, debido a las citoquinas liberadas por las células tumorales, las cuales activan a los osteoclastos. Los pacientes con enfermedad intestinal crónica inflamatoria tienen alteración de la absorción de calcio y los pacientes con talasemia, (debido a la proliferación de medula ósea) tienen disminución del número de trabéculas óseas.³⁵

³⁴ Coburn Hobar. *Osteoporosis* [en línea] Diciembre 16 2005 Disponible en Web www.emedicine.com

³⁵ Coburn Hobar. *Osteoporosis* [en línea] Diciembre 16 2005 Disponible en Web www.emedicine.com

La manifestación clínica de la osteoporosis es la fractura, expresión de una enfermedad avanzada, no tratada o con fallo del tratamiento. Existe un patrón determinado de fracturas en la enfermedad:

- Fracturas vertebrales: Aparecen después de cargar un objeto, agacharse y en estadios avanzados por actividades tan simples como toser. Los signos cardinales son dolor intenso irradiado a abdomen y deformidades xifóticas. La ubicación común es en la columna torácica media y en ocasiones en la columna lumbar baja y menos común en columna lumbar alta. Se producen en la columna anterior de Dennis. El dolor se resuelve en 4-6 semanas y la deformidad xifótica puede producir patrón respiratorio restrictivo.
- Antebrazo y cadera: Son debidas a un traumatismo, las caídas de espalda y de sentón producen por lo general fracturas de cadera. Las caídas hacia el frente por lo general resultan en fracturas de Colles.
- Fracturas costales: Por lo general las fracturas costales son indicativas de uso crónico de esteroides.

2.3.1.2.3 Claudicación neurológica y Protusión discal

La claudicación neurológica es un cuadro crónico, de inicio insidioso y que limita la calidad de vida del paciente. Las estadísticas reales de esta patología son desconocidas debido a el mal diagnóstico, pero en el 60% de las cirugías

de columna fallidas está involucrada esta patología. La etiología es un canal lumbar estrecho, lo cual produce una compresión neurológica que condicionará una deambulación antálgica. Esta marcha aumenta el gasto energético del paciente y traslada el centro de gravedad hacia delante, predisponiéndolo a caerse.³⁶

Esta patología se dividió para su estudio en dos áreas anatómicas:

Estenosis central del canal: La localización anatómica es en el canal medular. Se subdivide en: central, sagital y espinal. Las causas de este tipo de estenosis son: hipertrofia del ligamento amarillo, artrosis del proceso articular inferior, hipertrofia facetaria de la vértebra superior, osteofitos del cuerpo vertebral y hernia del núcleo pulposo.³⁷

Estenosis del receso lateral: Se produce por una disminución del espacio entre la faceta superior y el margen vertebral posterior, produciéndose un pinzamiento de la raíz nerviosa. Se divide en tres áreas anatómicas distintas:

- 1) Área interna: Es el área comprendida entre el borde medial y lateral del pedículo. Las causas comunes de esta variante son: osteofitos de la *pars articularis* e hipertrofia de la articulación.

³⁶ Furman Michael B. *Spinal Stenosis and Neurogenic Claudication* [en línea] Marzo 23, 2006 Disponible en Web www.emedicine.com

³⁷ Furman Michael B. *Spinal Stenosis and Neurogenic Claudication* [en línea] Marzo 23, 2006 Disponible en Web www.emedicine.com

- 2) Área de salida: Comprende el área del foramen, se debe a una hipertrofia de la articulación o a subluxación.
- 3) Estenosis extra canalicular: Se debe a osteofitos del plato Terminal.³⁸

El origen se debe a varios eventos mecánicos; con el tiempo el disco presenta deshidratación del núcleo pulposo, lo que produce una disminución en el tamaño del espacio intervertebral. Aparecen desgarros en el anillo fibroso y protusión discal, la cual puede comprimir tanto la raíz como la médula³⁹.

Independientemente de la aparición de las lesiones del disco, la disminución del espacio intervertebral, produce laxitud de los ligamentos e inestabilidad segmentaria debido a micro movimientos de la vértebra, por consiguiente resulta en estrés y desgaste a nivel de la articulación y como respuesta se producen: hipertrofia facetaria, osteofitos e hipertrofia del ligamento amarillo⁴⁰.

Jenis, en sus estudios reporta dos tipos de estenosis: La transversa en donde los datos radiográficos son: disminución del disco intervertebral, hipertrofia anterior de la faceta y atrapamiento transverso de la raíz por la región posterior de la vértebra. La cráneo-caudal en donde se encuentran imágenes de osteofitos postero-laterales, que producen pinzamiento del nervio en contra del pedículo superior.⁴¹

³⁸ Furman Michael B. *Spinal Stenosis and Neurogenic Claudication* [en línea] Marzo 23, 2006 Disponible en Web www.emedicine.com

³⁹ Furman Michael B. *Spinal Stenosis and Neurogenic Claudication* [en línea] Marzo 23, 2006 Disponible en Web www.emedicine.com

⁴⁰ Furman Michael B. *Spinal Stenosis and Neurogenic Claudication* [en línea] Marzo 23, 2006 Disponible en Web www.emedicine.com

⁴¹ Furman Michael B. *Spinal Stenosis and Neurogenic Claudication* [en línea] Marzo 23, 2006 Disponible en Web www.emedicine.com

Existe un tipo de pinzamiento clasificado como dinámico, en donde el paciente no presenta alteraciones en los estudios de gabinete, pero al realizar extensión de la columna, existe un deslizamiento posterior del cuerpo vertebral que produce un pinzamiento de la raíz⁴².

El grupo en riesgo de esta patología son los pacientes masculinos mayores de 50 años y en quienes típicamente el involucro es bilateral. Aunque en casos avanzados puede existir predominancia hacia algún lado. El principal signo es el dolor de tipo radicular (toque eléctrico) en el 90% de los casos. Dependiendo del estadio en que se encuentra, aparece adormecimiento de la extremidad y debilidad muscular del nivel afectado⁴³.

El dolor por lo general se exagera con la posición de bipedestación, extensión de la columna y al bajar una rampa. Tiende a mejorar con el decúbito supino, al sentarse o al realizar flexión de la columna. La principal diferencia con la claudicación vascular consiste en que el dolor no aparece al caminar cuesta arriba, al realizar bicicleta, no mejora al detenerse y mejora con la flexión de la columna; produciéndose la famosa marcha simiana. Aunque esta postura antálgica tiende a agravar la progresión de la patología y predispone a fracturas en el caso de osteoporosis⁴⁴.

⁴² Furman Michael B. *Spinal Stenosis and Neurogenic Claudication* [en línea] Marzo 23, 2006 Disponible en Web www.emedicine.com

⁴³ Furman Michael B. *Spinal Stenosis and Neurogenic Claudication* [en línea] Marzo 23, 2006 Disponible en Web www.emedicine.com

⁴⁴ Furman Michael B. *Spinal Stenosis and Neurogenic Claudication* [en línea] Marzo 23, 2006 Disponible en Web www.emedicine.com

A la exploración física, el principal signo clínico es la disminución en la extensión de la columna. En ocasiones se puede encontrar pérdida de la lordosis lumbar. La radiculopatía produce alteraciones de la sensibilidad, de los reflejos o de la fuerza. La atrofia es un hallazgo típico de una estenosis del receso lateral. Siempre se debe considerar la posibilidad de una claudicación de origen vascular (disminución del pulso, palidez, parestesia, parálisis, y dolor de origen vascular). En la historia natural de la enfermedad, los síntomas persisten en el 70% de la población, existe mejoría en un 15% y el otro 15% tiende a empeorar⁴⁵.

El diagnóstico se realiza mediante radiografías (AP, lateral y oblicua) en donde se encuentran datos como: la disminución del espacio intervertebral, hipertrofia y artrosis facetaria, espondilosis, osteocondrosis y disminución de la distancia interpedicular⁴⁶.

La tomografía axial computarizada (TAC) es un excelente medio diagnóstico. Permite ver la estenosis del receso central y receso lateral así como el neuroforamen. Permite observar el contraste provocado por el ligamento amarillo, disco vertebral y saco dural; pero a diferencia de la resonancia magnética tiene un alto número de falsos positivos⁴⁷.

⁴⁵ Furman Michael B. *Spinal Stenosis and Neurogenic Claudication* [en línea] Marzo 23, 2006 Disponible en Web www.emedicine.com

⁴⁶ Furman Michael B. *Spinal Stenosis and Neurogenic Claudication* [en línea] Marzo 23, 2006 Disponible en Web www.emedicine.com

⁴⁷ Furman Michael B. *Spinal Stenosis and Neurogenic Claudication* [en línea] Marzo 23, 2006 Disponible en Web www.emedicine.com

La resonancia magnética (RM) es hoy en día el estándar de oro para el diagnóstico. Permite visualización multiplanar de los tejidos blandos. Existe un 20% de probabilidad de que se encuentren anomalías en pacientes asintomáticos.

La mielografía sirve para la detección de la estenosis del receso central y para la detección de protusiones discales. Como produce un escaneo completo de la médula, permite mostrar de manera más precisa los sitios en donde se encuentra la estenosis. Tiene menor especificidad en comparación con la TAC o RM⁴⁸.

También se puede utilizar electromiografía y estudio de potenciales evocados para determinar la gravedad de la radiculopatía⁴⁹.

2.3.1.2.4 Deformaciones geriátricas de los pies

Las deformidades en los pies son un problema común en los pacientes mayores de 65 años. Se considera que el 50% de los pacientes mayores sufre una deformidad causante de dolor y de marcha antálgica, por lo tanto, aumenta el riesgo de caídas⁵⁰

⁴⁸ Furman Michael B. *Spinal Stenosis and Neurogenic Claudication* [en línea] Marzo 23, 2006 Disponible en Web www.emedicine.com

⁴⁹ Furman Michael B. *Spinal Stenosis and Neurogenic Claudication* [en línea] Marzo 23, 2006 Disponible en Web www.emedicine.com

⁵⁰ Badlissi Fadi. *Foot Musculoskeletal Disorders, Pain, and Foot-Related Functional Limitation in Older Persons*. J Am Geriatr Soc. 2005;53(6):1029-1033

Las deformidades y patologías geriátricas del pie comúnmente encontradas en las personas de la tercera edad son: fascitis plantar, pie cavo, pie plano, hallux valgus, bunionette y deformidades en garra de los dedos. De estas deformidades la bibliografía sugiere que el pie cavo y la fascitis plantar, producen alteraciones funcionales en el pie.

La fascitis plantar produce cambios biomecánicos que se asocian a una rigidez del tendón de Aquiles, esto es secundario a la marcha antálgica. En estos pacientes aparece una marcha lenta, arrastran los pies. A pesar de que se logre controlar o quitar el dolor completamente, esta marcha lenta persiste.

En el caso del pie cavo el paciente presenta disfunción durante la marcha debido a la altura del pie, aumento de presión en la región del antepié y del retropié, la fascia plantar por lo general se encuentra tensa y en ocasiones puede coexistir el pie cavo con la fascitis plantar.⁵¹

La mayoría de los pacientes con hallux valgus, bunionette y dedos en garra no presentan dolor, o el dolor no es tan intenso como para alterar la marcha. Por lo general estos pacientes acuden a consulta por cosmetología y el dolor es referido de manera exagerada.⁵²

⁵¹ Badlissi Fadi. *Foot Musculoskeletal Disorders, Pain, and Foot-Related Functional Limitation in Older Persons*. J Am Geriatr Soc. 2005;53(6):1029-1033

⁵² Badlissi Fadi. *Foot Musculoskeletal Disorders, Pain, and Foot-Related Functional Limitation in Older Persons*. J Am Geriatr Soc. 2005;53(6):1029-1033

2.3.1.3 Cardiovasculares

2.3.1.3.1 Síncope cardíaco y por enfermedades cardiovasculares estructuradas

Síncope cardíaco

La aparición del síncope en una enfermedad cardíaca es de manera indudable un factor de mal pronóstico para ésta. Las causas de este tipo de síncope son:

- Estados de bajo flujo: Se asocian a una insuficiencia cardíaca, cardiomiopatía avanzada y enfermedad valvular. En las tres patologías existe en común una disminución del gasto cardíaco, produciendo hipoperfusión cerebral. La aparición del síncope se relaciona con un estadio avanzado y consiguiente aumento en la mortalidad.
- Arritmias: las arritmias se clasifican en 3 grupos principales:
 - Arritmias ventriculares
 - taquicardia ventricular
 - *torsade de pointe*
 - Arritmias supraventriculares
 - taquicardia supraventricular
 - fibrilación auricular
 - Bradicardias

- bloqueos auriculoventriculares
- alteraciones en el marcapasos. En este tipo de arritmias, el síncope puede aparecer sin actividad y ser de difícil detección, ya que en ocasiones algunos sólo se detectan durante monitoreos prolongados.

El síncope siempre se relaciona con el inicio de la arritmia y en cambios del ritmo en una arritmia previa.

- El síncope por obstrucción del flujo, aparece en: cardiopatías restrictivas o estenosis valvulares y no es típico del anciano.⁵³

Síncope por enfermedades cardiopulmonares estructuradas

Es la causa menos frecuente de síncope; es una mezcla entre el síncope neurológico y el cardíaco. Existe una alteración cardíaca o de los grandes vasos, la cual produce un reflejo neurológico desencadenando el desmayo. La causa más común es un infarto agudo o un aneurisma aórtico.⁵⁴

2.3.1.4 Déficit sensitivos

2.3.1.4.1 Neuropatía diabética

⁵³ Morag Rumm. *Syncope* [en línea]. Julio 13 2006 Disponible en Web www.emedicine.com

⁵⁴ Jhanjee Rajat, M.D Syncope in Adults: Terminology, Classification, and Diagnostic Strategy Pacing Clin Electrophysiol. 2006;29(2):1160-1169

La neuropatía diabética es la causa más común de las neuropatías, su aparición está en relación directa al tiempo de evolución de la diabetes, así como con los niveles de glicemia. Por lo que es una complicación típica en pacientes diabéticos adultos.⁵⁵

Hay tres teorías etiológicas: 1) El camino de los polioles: Se refiere a que la entrada de glucosa al nervio no es insulino-dependiente, la glucosa en altas concentraciones se transforma en sorbitol mediante la vía de los polioles (reacciones progresivas de catálisis por la enzima aldolasa reductasa), limitando la producción de glutatión y de óxido nítrico, disminuyendo así la reactividad de los vasos y produciendo isquemia crónica; 2) La teoría microvascular: tiene su fundamento en los cambios crónicos observados en los vasos sanguíneos de los pacientes diabéticos, como son el engrosamiento de la membrana basal y la hiperplasia. Los cambios en los vasos sanguíneos producen isquemia y necrosis en el nervio; 3) Teoría de los productos finales de la glicosilación avanzada: la vía final de la hiperglicemia intracelular es la formación de glicatos, los cuales se depositan alrededor del nervio, interfiriendo con el transporte axonal y disminuyendo la velocidad de conducción.⁵⁶

La neuropatía diabética se clasifica en: Polineuropatía distal predominantemente sensitiva, es la presentación más común de la neuropatía

⁵⁵ Kelkar Praful, *Diabetic Neuropathy*. Semin Neurol. 2005;25(2):168-173

⁵⁶ Kelkar Praful, *Diabetic Neuropathy*. Semin Neurol. 2005;25(2):168-173

diabética. Ésta consiste en hipoestésias y parestesias las cuales típicamente inician en los ortejos, progresan a los pies y prosigue de manera ascendente durante los años. Existe pérdida de la propiocepción y de la sensación de vibración, produciendo marcha atáxica, atrofia muscular, caídas, úlceras de presión y artropatía de Charcot; 2) Neuropatía de pequeñas fibras: es una neuropatía que afecta las fibras terminales del dolor y produce sensación de ardor e hiperalgesia; 3) Mononeuropatía compresiva: Los nervios alterados por la diabetes son propensos a sufrir lesiones por compresión; la frecuencia de síndrome del túnel del carpo es del 30% en la población diabética; 4) neuropatía monofocal y multifocal no compresiva: las neuropatías de focos múltiples son la neuropatía diabética amiotrofica (debilidad y dolor asimétrico bilateral en diabetes mellitus no insulino dependiente), la neuropatía truncal, neuropatías craneales (parálisis oculomotora) y mononeuropatía múltiple (afectación de dos o mas pares craneales)⁵⁷

2.3.1.4.2 Déficits visuales

Entre las 10 principales causas de discapacidad en la gente mayor de los Estados Unidos se encuentran los déficits visuales. Su aparición se traduce en disminución de la sobrevivencia y de la calidad de vida del paciente⁵⁸;

A pesar de su alta frecuencia, se trata de un problema que comúnmente pasa desapercibido.

⁵⁷ Kelkar Praful, *Diabetic Neuropathy*. Semin Neurol. 2005;25(2):168-173

⁵⁸ Centers for Disease Control and Prevention (CDC) *Visual Impairment and Eye Care Among Older Adults -- Five States*, 2005 MMWR. 2006;55(49):1321-1325

Glaucoma

El glaucoma es una enfermedad que ataca principalmente a pacientes de edad adulta. Para su estudio, se divide en: glaucoma de ángulo cerrado y glaucoma de ángulo abierto⁵⁹.

En el glaucoma de ángulo cerrado se estenosa la comunicación con la cámara anterior del ojo, secundario al alargamiento del cristalino. Por lo general, esta variante produce síntomas cuando el paciente se encuentra en un lugar oscuro, cuando está en una situación de estrés o cuando se reproduce una midriasis médica, también lo puede producir una uveítis anterior o la luxación de una lente intraocular⁶⁰.

En el caso del glaucoma de ángulo cerrado, hay una presión intraocular aumentada continuamente dentro del globo ocular, debido a un drenaje inadecuado del humor acuoso. Esta variante produce una excavación en el disco óptico, lo que da como resultado, pérdida de la visión periférica. El motivo por el cual el drenaje del humor acuoso es deficiente aún esta en controversia, se cree que en parte se debe a una mutación del gen de la miocilina en el cromosoma 1. La afección es bilateral, el daño comienza en la adolescencia pero las complicaciones se observan en la vida adulta⁶¹

⁵⁹ Tierney Lawrence "2003 Current Medical Diagnosis & Treatment". Eye 42 edición Mcgraw Hill Pp 146-177

⁶⁰ Tierney Lawrence "2003 Current Medical Diagnosis & Treatment". Eye 42 edición Mcgraw Hill Pp 146-177

⁶¹ Tierney Lawrence "2003 Current Medical Diagnosis & Treatment". Eye 42 Edición Mcgraw Hill Pp 146-177

La sintomatología es la misma en los dos tipos de glaucoma, pero su clasificación da la pauta para su tratamiento. En cuanto al glaucoma de ángulo cerrado el tratamiento es la iridectomía, mientras que el glaucoma de ángulo abierto se trata con β bloqueadores y tuberculoplastia parcial⁶².

Catarata

La catarata se define como una opacidad del cristalino, lo que produce una visión borrosa. Las cataratas se clasifican como: congénitas (infección por rubéola y citomegalovirus en el recién nacido), traumáticas, secundarias a enfermedad sistémica (diabetes, distrofia miotónica, dermatitis atópica) y senil. Ésta última es la más común y aparece en pacientes mayores de 60 años. El diagnóstico se realiza al observar la opacidad del cristalino con el oftalmoscopio. Con el tratamiento quirúrgico se resuelve de manera exitosa el cuadro en un 95% de los casos⁶³.

Degeneración macular

Es la principal causa de pérdida de la visión irreversible en los pacientes adultos. La patología inicia alrededor de los 50 años. Es un conjunto de patologías de amplio espectro las cuales se clasifican en 2 grupos: atróficas y exudativas⁶⁴.

⁶² Tierney Lawrence "2003 Current Medical Diagnosis & Treatment". Eye 42 edición Mcgraw Hill Pp146-177

⁶³ Tierney Lawrence "2003 Current Medical Diagnosis & Treatment". Eye 42 edición Mcgraw Hill Pp 146-177

⁶⁴ Tierney Lawrence "2003 Current Medical Diagnosis & Treatment". Eye 42 edición Mcgraw Hill Pp 146-177

Las atróficas se caracterizan por una afectación bilateral en la región periférica de la retina, en el pigmento epitelial de la retina, en la membrana de Bruch y el corio capilar. Las exudativas consisten en un defecto de la membrana de Bruch y del corio capilar, produciendo extravasación sanguínea, causando así, desprendimiento de la retina y ceguera⁶⁵.

El tiempo de evolución es mas corto en la exudativa y el 90% de las degeneraciones maculares son de este tipo. El tratamiento por lo general no produce buenos resultados (foto-coagulación en la exudativa. No existe tratamiento para la atrófica).

Presbicia

La presbicia, comúnmente denominada vista cansada, se debe a una alteración en los cilios del cristalino, produciendo deficiencia para enfocar. El cristalino acaba en una posición abombada, dificultando así la visión de objetos cercanos. Este defecto se inicia desde los 45 años y el tratamiento hasta ahora, han sido los lentes progresivos y el uso de escopolamina. Los lentes bifocales producen pérdida de la percepción de profundidad, lo que constituye un factor de riesgo de caídas.

2.3.1.5 Otras

2.3.1.5.1 Abuso en el anciano

⁶⁵ Tierney Lawrence "2003 Current Medical Diagnosis & Treatment". Eye 42 edición Mcgraw Hill Pp146-177

En los últimos 35 años ha aumentado la violencia intrafamiliar, propiciando el abuso en los pacientes de la tercera edad, quienes por lo general, no tienen la capacidad de defensa. El abuso en el adulto se verá con mayor frecuencia debido a los cambios de población ya comentados con anterioridad.

La academia de las ciencias de Estados Unidos define el abuso en el anciano como “Acciones intencionales las cuales crean un serio riesgo de lastimar a un paciente vulnerable de la tercera edad”⁶⁶ la NCEA (National Center of Elder Abuse) clasifica el abuso en las personas de la tercer edad en 6 tipos distintos: abuso físico, abuso psicológico, abuso financiero, negligencia, abuso sexual y auto negligencia.

En México no se cuentan con estadísticas reales del porcentaje de este abuso. Las estadísticas norteamericanas reportan una frecuencia del 3 al 10%. Es más común en el sexo femenino y las fuentes de la NCEA refieren que la raza caucásica es la más afectada. Como problema de salud, el abuso del anciano aumenta la morbimortalidad. Un paciente que es abusado, triplica el riesgo de mortalidad. La reversión temprana de este fenómeno alarga la sobrevida del paciente⁶⁷.

En la historia clínica del paciente mayor que sufre de abuso se denotan cuatro características principales: 1) Comparte su vida con una sola persona, lo que

⁶⁶ Sellas I Monique. *Elder abuse* [en línea]. Junio 19, 2006 Disponible en Web www.emedicine.com

⁶⁷ Sellas I Monique. *Elder abuse* [en línea]. Junio 19, 2006 Disponible en Web www.emedicine.com

obliga a estar en íntimo contacto con el abusador, 2) Demencia, 3) Aislamiento social, 4) Características propias del abusador, tales como enfermedad mental o alcoholismo⁶⁸.

En las consultas de este tipo de paciente se denotan los siguientes signos de alarma : 1) Varias lesiones en distintos periodos de curación, 2) Lesiones inexplicables, 3) Tardanza en la búsqueda de atención medica, 4) Lesiones no concordantes con la historia clínica referida por el paciente o el familiar, 5) Estudios de laboratorio que muestran dosis de fármacos por bajo de los terapéutico o sobredosis, 6) Raspones, laceraciones, marcas de cuerda y quemaduras, 7) Infecciones venéreas, 8) Desnutrición, deshidratación, úlceras por decúbito y pobre higiene, 9) Signos de depresión, agitación y comportamiento infantil⁶⁹.

El adulto mayor detectado como un paciente en abuso se tiene ingresar en el centro hospitalario (aunque las lesiones sean menores) con el objeto de alejar al paciente del abusador y disponer de tiempo para obtener una orden de protección y poder internarlo en un casa hogar en donde este seguro. Hay que denotar, que si el paciente es mentalmente competente y desea el egreso para volver con su familiar no puede ser negado⁷⁰.

Se debe de solicitar una interconsulta con psiquiatría en casos de depresión, agitación o intento de suicidio.

⁶⁸ Sellas I Monique. *Elder abuse* [en línea]. Junio 19, 2006 Disponible en Web www.emedicine.com

⁶⁹ Sellas I Monique. *Elder abuse* [en línea]. Junio 19, 2006 Disponible en Web www.emedicine.com

⁷⁰ Sellas I Monique. *Elder abuse* [en línea]. Junio 19, 2006 Disponible en Web www.emedicine.com

3. Planteamiento del problema

3.1 *Detección del paciente en riesgo*

El paciente geriátrico, como vimos anteriormente, requiere de un diagnóstico multidimensional, motivo por el cual, requiere de una revisión y planteamiento más humano y avanzado que el presentado por la medicina tradicional. La base de la valoración del paciente, nos debe de dejar una clara determinación de las capacidades y funciones de éste, para así establecer el estado en que se encuentra.⁷¹

Función se define como la capacidad del paciente para poder realizar las actividades de nuestro entorno. Para la realización de una actividad, se requiere cierto grado de esfuerzo físico, cognitivo y emocional hasta en las actividades más simples. El paciente geriátrico debe poder realizar sus funciones, esta habilidad se denomina como capacidad funcional. La limitación de la capacidad funcional se debe a una patología y no a la edad. La capacidad funcional conservada, repercute en el paciente y se traduce como una buena calidad de vida.⁷²

⁷¹ Larrión J. L. *Valoración geriátrica integral (III): valoración de la capacidad funcional del paciente anciano* [en línea] Disponible en Web

<http://www.cfnavarra.es/salud/anales/textos/vol22/suple1/suple7.html>

⁷² Larrión J. L. *Valoración geriátrica integral (III): valoración de la capacidad funcional del paciente anciano* [en línea] Disponible en Web

<http://www.cfnavarra.es/salud/anales/textos/vol22/suple1/suple7.html>

Dominio se define como el conjunto de actividades que debe de realizar el paciente de acuerdo a su edad, en cada uno de los rubros que definen la interacción y sociabilidad del paciente con el medio⁷³.

Los dominios del paciente geriátrico son;

1.- Socialización y responsabilidad

- Actividades de ocio y tiempo libre
- Actividades religiosas
- Actividades de socialización
- Actividad física y deportes
- Cuidado de otros
- Trabajo y encargos
- Transporte y viajes

2.- Actividades Instrumentales

- Compras
- Hacer comida
- Limpieza doméstica
- Manejo de finanzas cotidianas
- Uso de teléfono
- Tareas domesticas

3.- Actividades Básicas

⁷³ Larión J. L. *Valoración geriátrica integral (III): valoración de la capacidad funcional del paciente anciano* [en línea] Disponible en Web <http://www.cfnavarra.es/salud/anales/textos/vol22/suple1/suple7.html>

- Baño
- Vestido
- Cuidado personal
- Uso del escusado
- Comer
- Comunicación

En el ramo ortopédico la capacidad de función determina los requerimientos necesarios para la locomoción (fuerza, equilibrio, elasticidad y coordinación). La manifestación mas obvia de su déficit son las caídas, por lo que determinar la función del paciente es equivalente a detectar el riesgo de caídas.

3.2 Determinación del riesgo de caídas

Revisamos en la literatura todas las pruebas evaluativas comúnmente usadas para la valoración de la capacidad y función del paciente. Existen varias clasificaciones unidimensionales para valorar el riesgo de caídas en el paciente adulto. Para nuestro estudio fue necesario encontrar una escala altamente reproducible y confiable, motivo por el cual nos decidimos por la escala unidimensional de equilibrio y de la marcha de Tinetti y la prueba de los 10 escalones para la valoración de la condición física del paciente.

La escala de Tinetti: Es una escala unidimensional creada con el fin de valorar el equilibrio y la marcha. Ampliamente utilizada en la valoración del paciente anciano. Hoy en día se utiliza como el estándar de oro para determinar la fiabilidad de nuevas escalas de equilibrio y la marcha.

Es una escala que utiliza un sistema ordinal de tres puntos por reactivo, con una escala de 2 a 0. Donde 0 representa la discapacidad del paciente, mientras que 2 significa el mayor punto de independencia.

La interpretación de la escala de manera tradicional sigue los siguientes puntos:

La mayor cantidad de puntos que se puede obtener son 28

De 28 a 24 puntos se considera normal

De 24 a 19 puntos existe riesgo moderado de caídas

Menos de 19 puntos: el riesgo de caídas es alto.

La variabilidad Inter-observador se considera mayor al 85%.

La escala de Tinetti puede ser revisada detalladamente en la sección de anexos.

Prueba de los 10 escalones: Es una prueba individual, para valorar el estado físico general del paciente. Sencilla de realizar, en la que se observa de manera temprana el mejoramiento de la condición física como resultado de un

régimen de fisioterapia. También se utiliza como medición para progresar a un paciente en los ejercicios.

Consiste en pedir que el paciente suba 10 escalones lo mas rápido que pueda mientras se cronometra.

4. Justificación

4.1 Función del ejercicio en la prevención de caídas

Se ha observado que el ejercicio en las personas mayores ha disminuido el riesgo de caídas. Esto es debido a que propicia el aumento y mejoramiento del tono muscular, mejora el equilibrio y puede ayudar a disminuir el tiempo de respuesta del paciente.

En el recuento de la bibliografía, los ejercicios de los pacientes adultos mayores, se subdividen en tres categorías:

Ejercicio aeróbico: la finalidad del ejercicio aeróbico es obtener una frecuencia cardiaca superior a la del periodo de reposo mediante los movimientos musculares. Consiste en actividades como caminar, correr, nadar, etc. Las ventajas de este tipo de ejercicio son un aumento en consumo de oxígeno (VO_2), disminución de lactato en sangre, aumento de la capacidad oxidativa y

mitocondrial, aumento de la expectativa de vida, aumento de la sensibilidad tisular a la insulina y disminución de la mortalidad⁷⁴

Ejercicio anaeróbico: consiste en la realizar una contracción muscular en contra de una resistencia determinada por un tiempo determinado. Las ventajas de este tipo de ejercicio son la mejoría y conservación de la fuerza muscular y aumento del volumen muscular. Promueve la formación de proteínas en el músculo, aumenta el numero de fibras musculares de todo tipo, disminuye la cantidad de grasa y mejora la utilización de glucosa.⁷⁵

Ejercicios de equilibrio: Su objetivo es mejorar la posición de sedentación, bipedestación y de la marcha. Se considera por lo general que el fortalecimiento de los grupos musculares paravertebrales y de los miembros inferiores producen una mejoría en el equilibrio.

En la bibliografía existen varios protocolos de ejercicios, los cuales han dado resultados satisfactorios en la prevención de caídas, mejoría del estado de ánimo y de la calidad de vida de los pacientes. Los ejercicios que se han utilizado en estos estudios han sido, desde actividades aeróbicas, en donde la caminata tiene el papel preponderante y ejercicios de pelota (principalmente basketball), ejercicios anaeróbicos realizados con mancuernas y polainas

⁷⁴ Ávila Funes Alberto J. *Beneficios de la práctica del ejercicio en los ancianos* [en línea] Disponible en Web <http://quetzal1.innsz.mx/images/deptos/geriatria/ejerc.pdf>

⁷⁵ Ávila Funes Alberto J. *Beneficios de la práctica del ejercicio en los ancianos* [en línea] Disponible en Web <http://quetzal1.innsz.mx/images/deptos/geriatria/ejerc.pdf>

(desde un kilo hasta 5 kilos), y para mejorar el equilibrio se ha visto resultados superiores con la utilización del TAI-CHI.

Otros estudios refieren que se puede mejorar el tiempo de repuesta de los pacientes realizando ejercicios de coordinación vista-mano. Éstos han mostrado mejoría en mitigar los efectos del trauma en caso de una caída. Estos beneficios se consiguen desde botar una pelota, hasta ejercicios dinámicos más complejos como el basketball y el softball.

4.2. Motivos de creación del SCX (Short Copenhium eXcersises)

Los pacientes de la tercera edad pueden mejorar su calidad de vida y disminuir el riesgo de caídas. Pero el papel del ortopedista en esta actividad se encuentra limitado a resolver las últimas complicaciones de estos eventos (tratamiento de contusiones o fracturas) lo que siempre se acompaña de una elevada morbimortalidad.

Paradójicamente el ortopedista tiene mayor contacto con los pacientes de la tercera edad que el geriatra. Pudiéndose utilizar la rehabilitación para prevenir caídas. Pero la mayoría de los ortopedistas desconocemos el tipo adecuado de rehabilitación para este tipo de paciente. El SCX es un compendio fácil de aprender, divulgar y utilizar, tanto para el paciente como el ortopedista. Es un buen principio para mejorar la función y se puede complementar con otros protocolos de rehabilitación.

La mayoría de los protocolos de rehabilitación están basados en pacientes que se encuentran en el centro de la curva de la campana de Gauss. Un extremo de la curva corresponde al ejercicio exhaustivo, siendo fácil la pérdida del seguimiento del programa.

En pacientes con antecedentes de lesiones previas o prótesis, pueden producirse lesiones durante su entrenamiento. Por este motivo, el SCX se creó de tal manera que la evolución es progresiva y selectiva. Tiene tres niveles de inicio dependiendo de la capacidad y condición de cada paciente. Además se utilizan ejercicios básicos los cuales no afectan ni causan dolor en las condiciones ortopédicas comunes de los pacientes de la tercera edad.

La mayoría de los protocolos de ejercicio de los pacientes de la tercera edad requieren de un rehabilitador o un instructor para su utilización y enseñanza. La mayoría de las habitaciones de la tercera edad carecen de este elemento. El SCX está diseñado para entrenar al paciente en su uso en una sola sesión y poder utilizarse en casa sin necesidad de pesas, mancuernas u otro aditamento que conlleve un gasto para el paciente.

4.3 Características del SCX

El SCX es un conjunto de ejercicios progresivos, divididos en tres etapas. Creados para ser realizados en el hogar sin necesidad de supervisión por un rehabilitador o instructor. No tiene contraindicaciones y se recomiendan en todos los pacientes que pertenezcan a la tercera edad. Los ejercicios son de

tres tipos distintos dirigidos a mejorar de manera integral la postura, la fuerza, el equilibrio, la marcha y el tiempo de respuesta del paciente

1) Ejercicios de fortalecimiento en cadena abierta.

1.1 Fortalecimiento en cadena abierta de abdomen y de músculos paravertebrales: La función de estos ejercicios es mejorar la posición del torso del paciente durante la sedentación y la marcha, aumentar la carga en el abdomen en la bipedestación y la marcha, fortalecer los músculos paraespinales para disminuir la tensión sobre las estructuras ligamentarias y articulaciones de la columna. Produce mejoría en el dolor del canal lumbar estrecho y mejoran la posición de flexión de la columna en los pacientes adultos.

1.2 Fortalecimiento en cadena abierta de glúteo medio y mínimo: La función de estos ejercicios es mejorar la fuerza de la palanca de los abductores mejorando el equilibrio en la marcha y la unipedestación, corrige la alteración de la marcha de Trendelenburg. La palanca de los abductores por lo general se debilita en los pacientes de la tercera edad sobre todo en pacientes con antecedente de prótesis y fracturas de cadera.

1.3 Fortalecimiento en cadena abierta de flexores y extensores de la cadera: mejoran el equilibrio en la posición de bipedestación y en la marcha. Mejoran el equilibrio y la capacidad de subir y de bajar escaleras

1.4 Fortalecimiento en cadena abierta del cuádriceps: Mejora el equilibrio en bipedestación y la marcha, mejora la calidad de la marcha, ayuda a subir y

bajar escaleras con mayor facilidad y mejora la postura al corregir la contractura en flexión de las rodillas.

1.5 Fortalecimiento en cadena abierta de tibiales y peroneos: Mejoran la marcha, el equilibrio durante la marcha, mejoran la capacidad de subir y bajar escaleras, mejoran las fases de choque de talón, aceleración y despegue en la marcha, evitando así que el paciente arrastre los pies

2) Ejercicios de equilibrio y corrección de la marcha: Están diseñados para que mientras el paciente está en fase de fortalecimiento, se depure la coordinación de la marcha y se evite la dependencia visual.

3) Ejercicios de mejoramiento del tiempo de reacción: ejercicios coordinados de acción y reacción en tres fases; mejoran el tiempo de respuesta del paciente en una caída disminuyendo los efectos del trauma.

4.4 Como utilizar los SCX

Los ejercicios se utilizan de acuerdo a las recomendaciones del Colegio Americano de Medicina y del Deporte con algunas modificaciones:

- 1) Se requiere de una valoración inicial del paciente para determinar su estado general. La investigación se realizo de la siguiente manera:
 - a. Nivel básico: de menos de 19 puntos de Tinetti
 - b. Nivel intermedio: de 19 a 24 puntos de Tinetti
 - c. Nivel avanzado: de 24 a 28 puntos de Tinetti
- 2) Lo ejercicios se realizan a diario, una vez al día, en lugar de tres veces por semana como lo recomienda el Colegio Americano de Medicina y del Deporte.

- 3) La series se usarán de 8 a 15 veces por día.
- 4) El ejercicio completo esta diseñado para durar una hora al día.
- 5) Se puede progresar de nivel cada 2 a 3 semanas dependiendo de la percepción del paciente y el resultado de la prueba de los diez escalones.

5. Características del estudio

5.1 Tipo de estudio

Se trata de un estudio prospectivo, longitudinal, analítico, intervencional, cuasi-experimental.

5.2 Hipótesis

5.2.1 Hipótesis alterna

El protocolo de ejercicios denominado como SCX mejorará la escala de Tinetti y la prueba de los 10 escalones con un programa de ejercicio de 5 semanas.

5.2.2 Hipótesis nula

El protocolo de ejercicios denominado como SCX no mejorará la escala de Tinetti y la prueba de los 10 escalones en un programa de ejercicio de 5 semanas.

6. Materiales y métodos

Para el estudio se solicitó la participación de adultos mayores que cumplieran con los criterios de inclusión: mayores de 65 años, perteneciente a la comunidad, con capacidad de moverse independientemente en cama y silla, capacidad de deambular solos con o sin asistencia de bastón, tener la gnosia necesaria para la comprensión del sistema de ejercicios y que cumplieran con todas las sesiones.

A este grupo se dio seguimiento en tres sesiones en las que se realizaban actividades diferentes:

En la primera sesión se les dio una plática instruccional para exponerles la importancia de la prevención de las caídas, se les realizó la escala de Tinetti y la prueba de los diez escalones. En base al resultado de la escala de Tinetti se clasificaron en tres grupos: grupo avanzado (resultado de la escala Tinetti entre 28-25 pts), intermedio (resultado de la escala Tinetti entre 24-19 pts) y básico (resultado de la escala de Tinetti menor a 19pts). Se les explicó en una sola sesión el sistema y la forma de realizar los ejercicios.

En el análisis estadístico. Las variables categóricas serán descritas usando frecuencias y porcentajes, para las numéricas con media y desviación estándar ($M \pm DE$) o con mediana e intervalo intercuartilar [$Md (25^\circ-75^\circ)$] según

corresponda. Las comparaciones entre grupos se realizarán usando prueba X^2 o exacta de Fisher para variables categóricas y con prueba t de Student o prueba de Wilcoxon para variables numéricas según corresponda. La significancia estadística se alcanzará con $P < 0.05$.

La segunda reunión se realizó a las tres semanas de haber iniciado el estudio. Se evaluó la forma en que los integrantes realizaban los ejercicios y se realizó la escala de los 10 escalones para observar y documentar el mejoramiento en la condición física.

La tercera sesión se realizó a las 5 semanas de iniciar el estudio. Se valoró por tercera vez la escala de los 10 minutos y por segunda vez la escala de Tinetti.

7. Resultados

Se lograron reclutar para el estudio un total de 38 adultos mayores, de los cuales se tuvieron que excluir a 5 pacientes, (4 debido a incumplimiento de las sesiones y uno por no poder caminar).

Del grupo conformado por los 33 pacientes restantes, 10 pacientes son hombres y 23 son mujeres. La edad promedio del grupo fue de 77.5 años (65-96 años). La edad promedio de las mujeres fue de 76.6 años (65-96 años). La de los hombre fue de 75.10 años (65-94 años).

En el interrogatorio sobre el número de caídas en los últimos 6 meses se contó un total de 57 caídas (0 a 7 caídas), con una mediana de 1.00 (.00-2.00). Sólo 4 requirieron atención médica (una fractura de tobillo A de Weber tratada con yeso, una luxación de codo, una luxación de hombro y un neumotórax por fractura costal acompañado de luxación acromio-clavicular).

El resultado de la mediana de la primer prueba de Tinetti fue de 26.00 puntos (21.50 – 28.00). Con base a estos resultados, la división por grupos resultó de la siguiente manera:

grupo avanzado: 18 mujeres y 4 hombres

grupo intermedio: 5 mujeres y 2 hombres

grupo básico: 4 hombres.

En cuanto a la prueba de los 10 escalones, se obtuvo un resultado general de 264 segundos. Con una mediana de 6.00 (5.00-10.00) segundos por paciente. En el grupo de las mujeres se obtuvo un total de 165 segundos. En el grupo de los hombres se obtuvo un total de 99 segundos.

En la segunda sesión, tres semanas después, el 100% de los pacientes pudieron realizar adecuadamente los ejercicios con la ayuda de la guía. El tiempo total de segundos en la segunda prueba de los 10 escalones fue de 206 segundos. Obteniendo una mediana de 5.00 (4.00-7.00) segundos por paciente y una mejoría promedio del 22% con respecto al primer tiempo.

En la tercera sesión, 5 semanas después de la primer prueba, se obtuvo una mediana global del segundo Tinetti de 27.00 (24.00-28.00). El porcentaje de mejoría global fue del 4%. El porcentaje de mejoría en las mujeres fue del 3.6%. El porcentaje de mejoría en los hombres fue del 5%.

En la prueba final de los 10 escalones se obtuvo un total 178 segundos, con una mediana de 4.00 segundos (3.00-6.00). La mejoría global con respecto a la prueba inicial fue de un 30.8% y con respecto a la segunda prueba de un 13%.

El análisis estadístico se realizó mediante el programa SPSS ver 0.15. Se compararon los resultados del Tinetti inicial y del Tinetti final mediante una prueba de Wilcoxon, obteniendo como resultado un valor de $P = 0.001$.

Se compararon los resultados de la prueba de los 10 escalones inicial y de la prueba de los 10 escalones final mediante una prueba de Wilcoxon, obteniendo como resultado un valor de $P = 0.0001$.

8. Discusión

Es indudable que el ejercicio disminuye el riesgo de caídas. Nosotros proponemos un programa de ejercicios, pero todavía habrá que comparar nuestros resultados con los obtenidos con tantos otros programas disponibles para pacientes de la tercera edad, para conocer cual de los programas ofrece los mayores beneficios.

En este estudio valoramos un periodo mínimo de fortalecimiento (5 semanas), que ha servido para comprobar la eficacia de este programa de ejercicios. Sin embargo, estudios más prolongados serían de gran utilidad estadística.

Al final del estudio, se platicó con los pacientes que participaron. En general comentaron que habían notado una mejoría en las actividades de la vida diaria, refiriéndose especialmente a: subir y bajar escaleras, seguir una trayectoria recta en la marcha, levantarse por la mañana y mantener una postura erecta durante la marcha (sic).

Los pacientes que participaron en el estudio, no presentaron caídas durante el periodo de fortalecimiento, refirieron los ejercicios como tolerables y fáciles de hacer (los ejercicios de subir escaleras y pararse de talones sin apoyo fueron percibidos por los pacientes como los más difíciles). Los pacientes disfrutaron realizar este programa de ejercicios, mismo que definieron con satisfactorio y motivante.

El análisis de la prueba de los 10 escalones es importante. Nos indica la capacidad física del paciente para realizar actividades que requieran de esfuerzo físico. La disminución progresiva del tiempo para realizar la prueba, es proporcional a la capacidad del paciente para responder al esfuerzo requerido por el medio. Los resultados de la prueba de los 10 segundos se comportan de una manera exponencial; pequeños cambios en el tiempo traducen grandes

cambios en la capacidad física. Obviamente sin capacidad física no se puede mejorar el resultado de la prueba de Tinetti.

La escala de Tinetti es esencial para poder evaluar la capacidad funcional del paciente de manera objetiva, representada por un número que refleja el riesgo actual de caídas. Es nuestro indicador utilizado en la variabilidad del riesgo de caerse. El aumento de puntos en la escala de Tinetti es inversamente proporcional al riesgo de caídas.

9. Conclusiones

El protocolo de ejercicios denominado como SCX sirve para aumentar la capacidad física y disminuir el riesgo de caídas en los pacientes de la tercera edad.

10. Bibliografía

Libros:

- 1) d'Hyver de las Deses Carlos, "*Geriatría*". El proceso del envejecimiento., 1 edición. Manual Moderno Pp. 15-32
- 2) Tierney Lawrence "*2003 Current Medical Diagnosis & Treatment*". Eye 42 edición. Mcgraw Hill Pp 146-177

Prensa:

- 1) Comunicado de prensa 49/05 de la CONAPO México

Artículos de revista:

- 1) Li Wenjun, PhD; 1) Li Wenjun, PhD; Outdoor Falls Among Middle-Aged and Older Adults: A Neglected Public Health Problem Am J Public Health. 2006;96(7):1192-1200 Am J Public Health. 2006;96(7):1192-1200
- 2) Liu-Ambrose Teresa, *Resistance and Agility Training Reduce Fall Risk in Women Aged 75 to 85 with Low Bone Mass: A 6-Month Randomized, Controlled Trial* J Am Geriatr Soc 52(5):657-665, 2004.
- 3) Tinetti M, Christianna. *Falls, injuries due to falls, and the risk of admission to a nursing home.* N Engl J Med 1997; 337:1279-84
- 4) Leentjens Albert F.G.; *Delirium in Elderly People: An Curr Opin Psychiatry.* 2005; 18 (3): 325-330.
- 5) Jhanjee Rajat, M.D *Syncope in Adults: Terminology, Classification, and Diagnostic Strategy* Pacing Clin Electrophysiol. 2006;29(2):1160-1169.
- 6) Mulder Jean E. *Drug Insight: Existing and Emerging Therapies for Osteoporosis* Nat Clin Pract Endocrinol Metab. 2006;2(12):670-680.

- 7) Badlissi Fadi. *Foot Musculoskeletal Disorders, Pain, and Foot-Related Functional Limitation in Older Persons*. J Am Geriatr Soc. 2005;53(6):1029-1033.
- 8) Kelkar Praful, *Diabetic Neuropathy*. Semin Neurol. 2005;25(2):168-173.
- 9) Centers for Disease Control and Prevention (CDC) *Visual Impairment and Eye Care Among Older Adults -- Five States, 2005* MMWR. 2006;55(49):1321-1325.
- 10) Luis Cartier R. *Falls and gait disorders in the elderly* Rev. méd. Chile v.130 n.3 Santiago mar. 2002

Internet:

- 1) Sellas I Monique. *Elder abuse* [en línea]. Junio 19, 2006 Disponible en Web
www.emedicine.com
- 2) Morag Rumm. *Syncope* [en línea]. Julio 13 2006 Disponible en Web
www.emedicine.com
- 3) Kannayiram Alagiakrishnan, *Delirium* [en línea] Julio 28 2005.
Disponible en Web
www.emedicine.com

- 4) Coburn Hobar. *Osteoporosis* [en línea] Diciembre 16 2005 Disponible en Web

www.emedicine.com

- 5) Goodman Richard S. *Intertrochanteric Hip Fractures* [en línea] Julio 6, 2006. Disponible en Web

www.emedicine.com

- 6) Furman Michael B. *Spinal Stenosis and Neurogenic Claudication* [en línea] Marzo 23, 2006 Disponible en Web

www.emedicine.com

- 7) Ávila Funes Alberto J. *Beneficios de la práctica del ejercicio en los ancianos* [en línea] Disponible en Web

<http://quetzal1.innsz.mx/images/deptos/geriatria/ejerc.pdf>

- 8) Larrión J. L. *Valoración geriátrica integral (III): valoración de la capacidad funcional del paciente anciano* [en línea] Disponible en Web

<http://www.cfnavarra.es/salud/anales/textos/vol22/suple1/suple7.html>

- 9) Galindo Becerra Ma. Elena. *Guía o protocolo de prevención de caídas en pacientes hospitalizados* [en línea] Disponible en Web

<http://real.enfermeria.uanl.mx>

11. Anexos

1 Escala de Tinetti

ESCALA DE TINNETTI

Equilibrio

Con el paciente sentado en una silla sin posabrazos se realizan las siguientes actividades:

1.- Equilibrio sentado

Se inclina o se desliza en la silla 0pts

Se mantiene seguro 1pts

2.- Levantarse

Imposible sin ayuda 0pts

Capaz pero usa los brazos 1pts

Capaz sin usar los brazos 2pts

3.-Intentos para levantarse

Incapaz sin ayuda 0pts

Requiere mas de un intento 1pts

Lo logra en el primer intento 2pts

4.- Equilibrio en bipedestación inmediata (primeros 5 segundos)

Inestable (balanceo del tronco)	0pts
---------------------------------	------

Estable con apoyo amplio (+10cm	1pts
---------------------------------	------

O usa bastón)

Estable con apoyo estrecho	2pts
----------------------------	------

5.- Equilibrio en bipedestación

Inestable	0pts
-----------	------

Estable con apoyo amplio	1pts
--------------------------	------

Estable con apoyo estrecho	2pts
----------------------------	------

6.- Empujar

Con el paciente con el tronco derecho y los pies juntos, el investigador lo empuja en el esternón 3 veces

Se cae	0pts
--------	------

Se tambalea, se agarra y se	1pts
-----------------------------	------

mantiene

Estable	2pts
---------	------

7.-Ojos cerrados

Se repite la maniobra del punto 6 con los ojos cerrados

Inestable	0pts
-----------	------

Estable 1pts

8.- Vuelta de 360 grados

Pasos discontinuos 0pts

Pasos continuos 1pts

Inestable 0pts

Estable 1pts

9.-Sentarse

Inseguro, calcula mal la distancia y cae en la silla 0pts

Usa los brazos movimiento brusco 1pts

Movimiento fino 2pts

Puntuación _____/16

Marcha

El paciente se debe de caminar 8 metros en un pasillo, a paso lento, de ida y a paso rápido de regreso

10.-Iniciación de la marcha

Titubea 0 pts

No vacila 1 pts

11- Longitud y distancia del paso

A) Movimiento del pie derecho

No sobrepasa al pie izquierdo 0pts

Sobre pasa al pie izquierdo 1pts

No se separa del suelo 0pts

Se separa del suelo 1pts

B) Movimiento del pie izquierdo

No sobrepasa al pie derecho 0pts

Sobre pasa al pie derecho 1pts

No se separa del suelo 0pts

Se separa del suelo 1pts

12.- Simetría en el paso

La longitud del pie derecho e 0Pts

Izquierdo es igual

Longitud igual 1Pts

13.- Fluidez en el paso

Paradas entre los pasos	0pts
Continuos	1pts

14.- Trayectoria

Desviación grave de la trayectoria	0pts
Desviación leve o moderada requiere de ayuda	1pts
Sin desviación y sin ayudas	2pts

15.- Tronco

Balanceo marcado o usa ayuda	0pts
No balancea pero flexiona la rodillas y la espalda separa los brazos	1pts
No se balancea	2pts

16.-Postura al caminar




Talones separados	0pts
Talones juntos	1pts

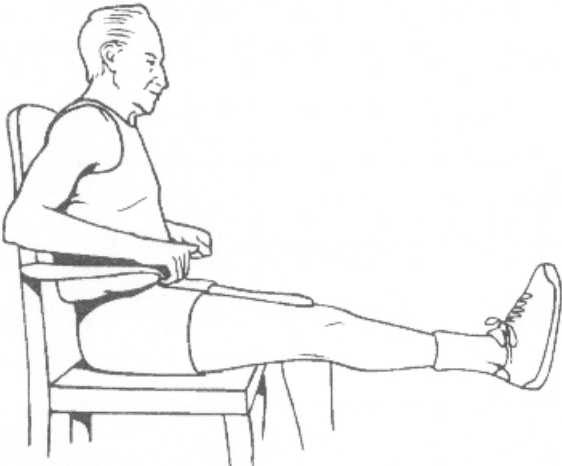


Puntuación marcha _____/12

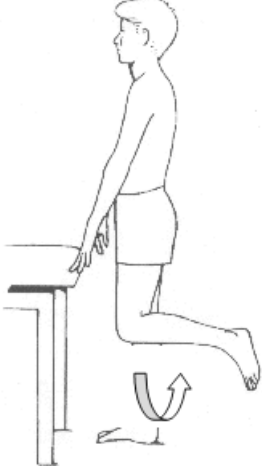

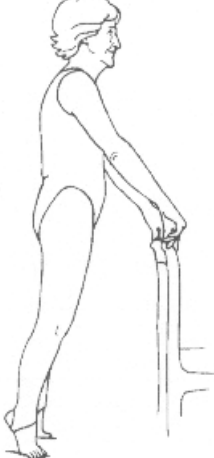
Total _____/28



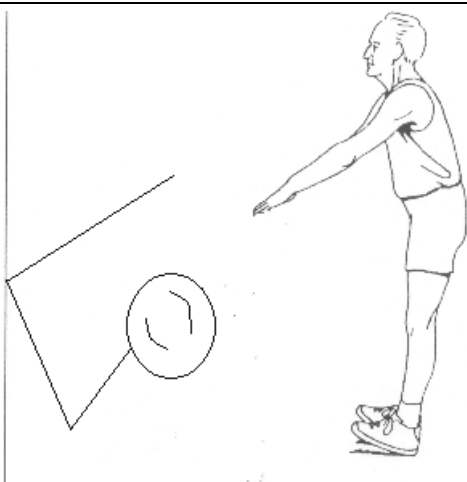
2 Protocolo de ejercicios SCX


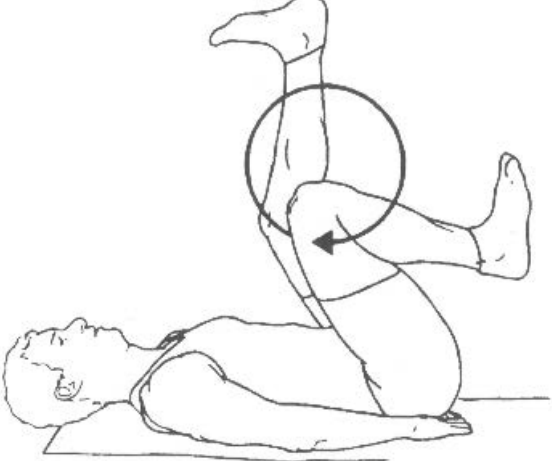

Nivel Básico


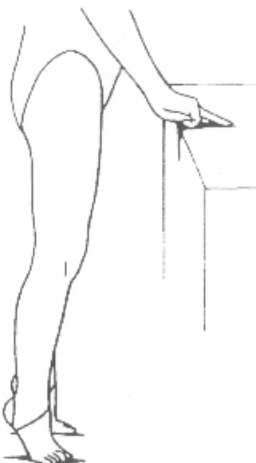

	<ol style="list-style-type: none"> 1) Siéntese a la mitad o en la orilla de la silla 2) Repose su espalda en el respaldo 3) incorpórese sentándose derecho <p>Realice este ejercicio ____ veces por serie Por ____ Series</p>
	<ol style="list-style-type: none"> 1) Siéntese en una silla 2) colóquese una almohada en la espalda 3) Comprima la almohada con su espalda por 10 segundos y descanse <p>Realice este ejercicio ____ veces por serie Por ____ Series</p>
	<ol style="list-style-type: none"> 1) Sostenga una pelota con los dos brazos al frente 2) Rote lentamente de derecha e izquierda y viceversa 3) En 20 segundos debe de realizar una ida y regreso <p>Realice este ejercicio ____ veces por serie Por ____ Series</p>


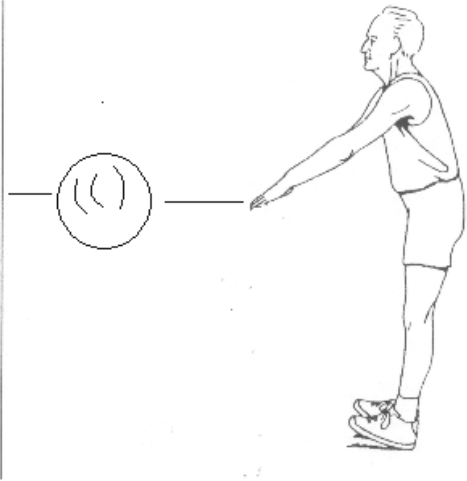
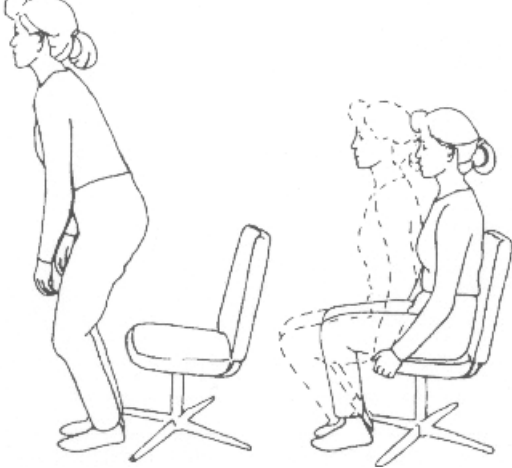
	<ol style="list-style-type: none"> 1) Siéntese en una silla 2) Extienda lentamente la rodilla (tiene que tardar 10 segundos en extenderla) 3) Manténgala estirada por 10 segundos 4) Flexione la rodilla <p>Realice este ejercicio con cada pierna ____ veces por serie Por ____ Series</p>
	<ol style="list-style-type: none"> 1) Siéntese en una silla 2) Levántese de la silla <p>Realice este ejercicio ____ veces por serie Por ____ Series</p>
	<ol style="list-style-type: none"> 1) Párese junto una silla y agárrese del respaldo para mantener el equilibrio. 2) Flexione su cadera en un tiempo de 10 segundos 3) Manténgala Flexionada 10 segundos 4) Descanse <p>Realice este ejercicio ____ veces por serie Por ____ Series</p>


	<ol style="list-style-type: none"> 1) Párese junto una silla y agárrese del respaldo para mantener el equilibrio 2) Flexione su rodilla y manténgala en esa posición 3) Abduzca la cadera en un tiempo de 10 segundos 4) Manténgala abducida por 10 segundos 5) Descanse <p>Realice este ejercicio en cada extremidad inferior ____ veces por serie</p> <p>Por ____ Series</p>
	<ol style="list-style-type: none"> 1) Párese junto una silla ya agárrese del respaldo para mantener el equilibrio 2) Extienda la cadera en un tiempo de 10 segundos 3) Manténgala estirada 10 segundos 4) Descanse <p>Realice este ejercicio en cada extremidad ____ veces por serie</p> <p>Por ____ Series</p>
	<ol style="list-style-type: none"> 1) Párese junto una silla y agárrese del respaldo para mantener el equilibrio 2) Párese de puntitas 3) Mantenga esa posición por 10 segundos 4) Descanse <p>Realice este ejercicio ____ veces por serie</p> <p>Por ____ Series</p>

	<p>1) Párese junto a una silla y agárrese del respaldo para mantener el equilibrio</p> <p>2) Párese de talones Mantenga esa posición por 10 segundos</p> <p>3) Descanse</p> <p>Realice este ejercicio ____ veces por serie Por ____ Series</p>
	<p>1) Trace una línea imaginaria en el piso que tenga 8 metros de longitud</p> <p>2) Camine de ida y de vuelta mirando al frente</p> <p>Realice este ejercicio ____ veces por serie Por ____ Series</p>
	<p>1) Párese frente a una pared a 4 metros de esta</p> <p>2) Rebote la pelota contra el piso para que rebote en la pared y atrápela</p> <p>Realice este ejercicio ____ veces por serie Por ____ Series</p>

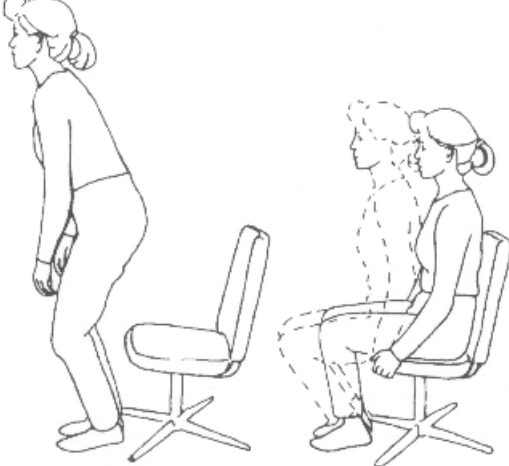

	<p>1) Acuéstese en el piso 2) Levante ambas piernas estiradas a 45° del piso por 5 segundos 3) Álcelas a 90° por 5 segundos 4) Repita paso 2 y 3 subsecuentemente Realice este ejercicio _____ veces por serie Por ___ Series</p>
	<p>1) Acuéstese en el piso 2) Levante ambas piernas y rótelas simulando pedalear una bicicleta Realice este ejercicio _____ veces por serie Por ___ Series</p>
	<p>1) Párese junto una silla y agárrese del respaldo para mantener el equilibrio 2) Flexione su rodilla y manténgala en esa posición 3) Abduzca la cadera en un tiempo de 10 segundos 4) Manténgala abducida por 10 segundos 5) Descanse Realice este ejercicio en cada extremidad inferior _____ veces por serie Por ___ Series</p>




	<p>En una escalera de 10 escalones con ayuda del barandal suba y baje las escaleras de manera alternada</p> <p>Realice este ejercicio _____ veces por serie Por ____ Series</p>
	<p>Utilizando una mesa como apoyo. Camine alrededor de ella de puntitas por un minuto</p> <p>Realice este ejercicio _____ veces por serie Por ____ Series</p>
	<p>Utilice una mesa como apoyo. Camine alrededor de ella de talones por un minuto</p> <p>Realice este ejercicio _____ veces por serie Por ____ Series</p>



	<ol style="list-style-type: none"> 1) trace una línea imaginaria de 8 metros 2) Camine viendo al frente alternado talón-punta 3) Camine de ida y de vuelta <p>Realice este ejercicio _____ veces por serie Por ____ Series</p>
	<p>Párese frente a una pared a 4 metros de distancia</p> <p>Rebote una pelota contra la pared y atrápela</p> <p>Realice este ejercicio _____ veces por serie Por ____ Series</p>
	<ol style="list-style-type: none"> 1) Siéntese a la mitad o en la orilla de la silla 2) Repose su espalda en el respaldo 3) incorpórese sentándose derecho 4) Levántese de la silla <p>Realice este ejercicio _____ veces por serie Por ____ Series</p>

	<p>Párese por un minuto en una pierna. Puede apoyarse con un dedo sobre una mesa</p> <p>Realice este ejercicio ____ veces por serie Por ____ Series</p>
---	---

Series de ejercicios SSX
Nivel Avanzado

	<ol style="list-style-type: none"> 5) Siéntese a la mitad o en la orilla de la silla 6) Repose su espalda en el respaldo 7) incorpórese sentándose derecho 8) Levántese de la silla <p>Realice este ejercicio ____ veces por serie Por ____ Series</p>
	<ol style="list-style-type: none"> 1) Siéntese en una silla 2) Aviente una pelota al aire 3) Mirando al frente atrape la pelota <p>Realice este ejercicio ____ veces por serie Por ____ Series</p>

	<p>1) Siéntese en una silla 2) Levántese sin apoyo de los brazos</p> <p>Realice este ejercicio ____ veces por serie Por ____Series</p>
	<p>Párese sin apoyo por un minuto de puntitas</p> <p>Realice este ejercicio ____ veces por serie Por ____Series</p>
	<p>Párese sin apoyo por un minuto de talones</p> <p>Realice este ejercicio ____ veces por serie Por ____Series</p>

 A line drawing of a person from a side profile, wearing a long-sleeved shirt and trousers. They are standing on a staircase with their right foot on a higher step and their left foot on a lower step, illustrating the action of climbing.	<p>En una escalera de 10 escalones suba y baje de manera alternada sin apoyo del barandal</p> <p>Realice este ejercicio ____ veces por serie Por ____Series</p>
 A line drawing of a person from a side profile, wearing shorts. They are standing on their right leg, with their left leg raised and bent at the knee, illustrating the action of standing on one leg.	<p>Párese en una sola pierna sin apoyo por un minuto</p> <p>Realice este ejercicio ____ veces por serie Por ____Series</p>

3 Tabla de datos obtenidos de los pacientes

Tabla de datos obtenida de los pacientes						
Paciente	Prueba de los 10 escalones			Puntos de Tinetti		
	1º	2º	3º	1º	2º	
1	7	5	4	27	27	
2	6	5	5	28	26	
3	6	5	4	27	28	
4	6	6	6	26	27	
5	6	5	4	28	28	
6	5	4	4	25	28	
7	6	5	3	26	28	
8	5	4	4	28	28	
9	5	3	3	27	27	
10	19	13	10	20	22	
11	6	5	4	27	28	
12	8	7	7	22	26	
13	7	6	5	21	24	
14	9	4	4	22	24	
15	4	4	4	28	28	
16	4	4	4	28	28	
17	19	15	10	25	26	
18	5	3	3	28	28	
19	5	3	3	28	28	
20	3	3	3	26	26	
21	6	4	4	26	27	
22	13	8	6	21	24	
23	5	4	3	28	28	
24	17	15	14	14	16	
25	10	7	6	20	22	
26	20	18	14	11	14	
27	10	10	10	28	28	
28	10	7	6	17	19	
29	12	10	9	14	16	
30	6	3	3	24	24	
31	6	5	3	26	26	
32	4	3	3	27	27	
33	4	3	3	27	27	
Mediana	5	4	3	26	27	
				Significancia	0.00013262	
* Los pacientes con negrita son sexo masculino						

Tabla 1. Mejoría en puntos de Tinetti entre la primera y segunda medición

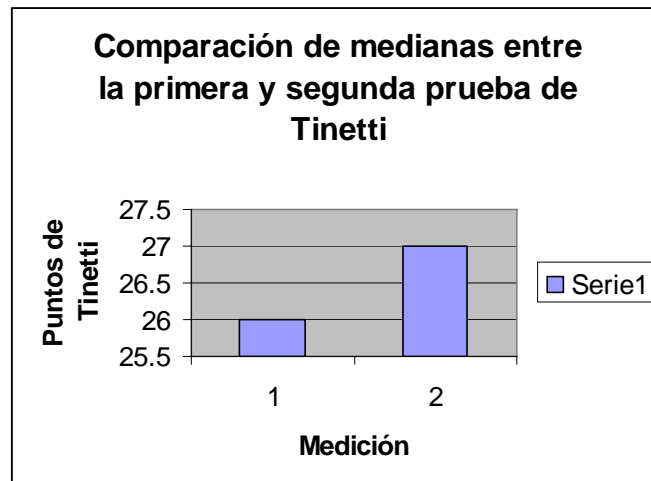


Tabla 2. Promedio de mejoría en la prueba de los 10 escalones

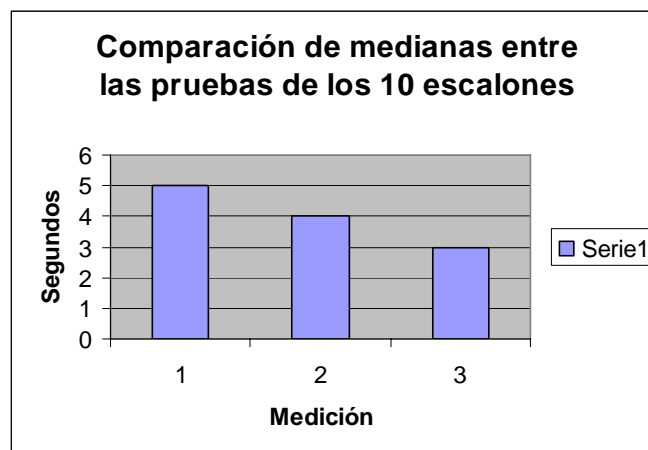
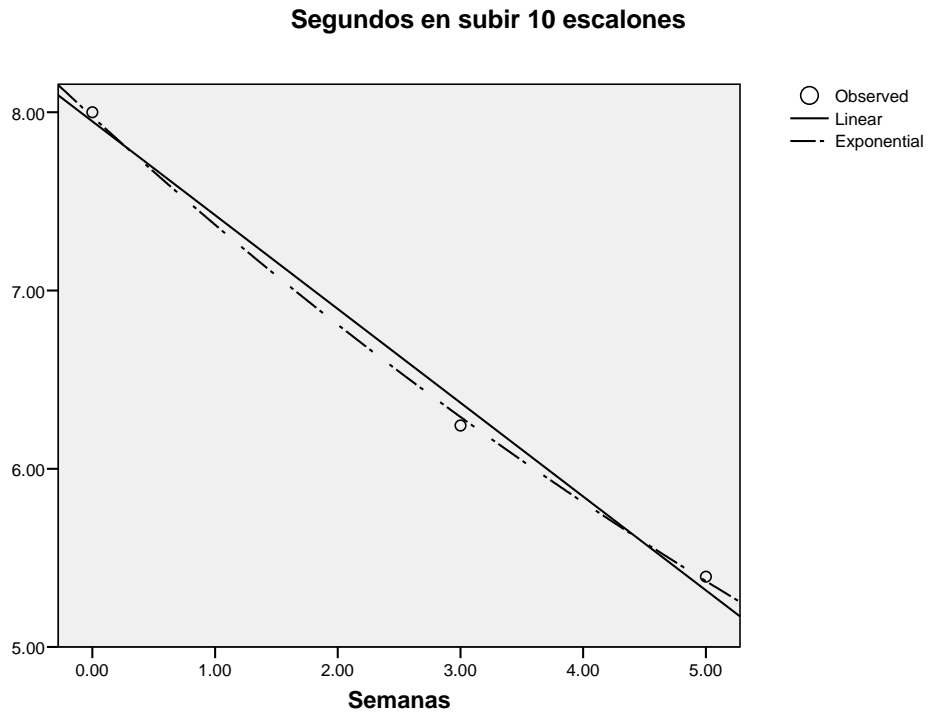


Tabla 3. Análisis en regresión lineal y exponencial de la prueba de los 10
escalones



- 3) La series se usarán de 8 a 15 veces por día.
- 4) El ejercicio completo esta diseñado para durar una hora al día.
- 5) Se puede progresar de nivel cada 2 a 3 semanas dependiendo de la percepción del paciente y el resultado de la prueba de los diez escalones.

5. Características del estudio

5.1 Tipo de estudio

Se trata de un estudio prospectivo, longitudinal, analítico, intervencional, cuasi-experimental.

5.2 Hipótesis

5.2.1 Hipótesis alterna

El protocolo de ejercicios denominado como SCX mejorará la escala de Tinetti y la prueba de los 10 escalones con un programa de ejercicio de 5 semanas.

5.2.2 Hipótesis nula

El protocolo de ejercicios denominado como SCX no mejorará la escala de Tinetti y la prueba de los 10 escalones en un programa de ejercicio de 5 semanas.

6. Materiales y métodos

Para el estudio se solicitó la participación de adultos mayores que cumplieran con los criterios de inclusión: mayores de 65 años, perteneciente a la comunidad, con capacidad de moverse independientemente en cama y silla, capacidad de deambular solos con o sin asistencia de bastón, tener la gnosia necesaria para la comprensión del sistema de ejercicios y que cumplieran con todas las sesiones.

A este grupo se dio seguimiento en tres sesiones en las que se realizaban actividades diferentes:

En la primera sesión se les dio una platica instruccional para exponerles la importancia de la prevención de las caídas, se les realizo la escala de Tinetti y la prueba de los diez escalones. En base al resultado de la escala de Tinetti se clasificaron en tres grupos: grupo avanzado (resultado de la escala Tinetti entre 28-25 pts), intermedio (resultado de la escala Tinetti entre 24-19 pts) y básico (resultado de la escala de Tinetti menor a 19pts). Se les explicó en una sola sesión el sistema y la forma de realizar los ejercicios.

En el análisis estadístico. Las variables categóricas serán descritas usando frecuencias y porcentajes, para las numéricas con media y desviación estándar ($M \pm DE$) o con mediana e intervalo intercuartilar [$Md (25^\circ-75^\circ)$] según

corresponda. Las comparaciones entre grupos se realizarán usando prueba X^2 o exacta de Fisher para variables categóricas y con prueba t de Student o prueba de Wilcoxon para variables numéricas según corresponda. La significancia estadística se alcanzará con $P < 0.05$.

La segunda reunión se realizó a las tres semanas de haber iniciado el estudio. Se evaluó la forma en que los integrantes realizaban los ejercicios y se realizó la escala de los 10 escalones para observar y documentar el mejoramiento en la condición física.

La tercera sesión se realizó a las 5 semanas de iniciar el estudio. Se valoró por tercera vez la escala de los 10 minutos y por segunda vez la escala de Tinetti.

7. Resultados

Se lograron reclutar para el estudio un total de 38 adultos mayores, de los cuales se tuvieron que excluir a 5 pacientes, (4 debido a incumplimiento de las sesiones y uno por no poder caminar).

Del grupo conformado por los 33 pacientes restantes, 10 pacientes son hombres y 23 son mujeres. La edad promedio del grupo fue de 77.5 años (65-96 años). La edad promedio de las mujeres fue de 76.6 años (65-96 años). La de los hombre fue de 75.10 años (65-94 años).

corresponda. Las comparaciones entre grupos se realizarán usando prueba X^2 o exacta de Fisher para variables categóricas y con prueba t de Student o prueba de Wilcoxon para variables numéricas según corresponda. La significancia estadística se alcanzará con $P < 0.05$.

La segunda reunión se realizó a las tres semanas de haber iniciado el estudio. Se evaluó la forma en que los integrantes realizaban los ejercicios y se realizó la escala de los 10 escalones para observar y documentar el mejoramiento en la condición física.

La tercera sesión se realizó a las 5 semanas de iniciar el estudio. Se valoró por tercera vez la escala de los 10 minutos y por segunda vez la escala de Tinetti.

7. Resultados

Se lograron reclutar para el estudio un total de 38 adultos mayores, de los cuales se tuvieron que excluir a 5 pacientes, (4 debido a incumplimiento de las sesiones y uno por no poder caminar).

Del grupo conformado por los 33 pacientes restantes, 10 pacientes son hombres y 23 son mujeres. La edad promedio del grupo fue de 77.5 años (65-96 años). La edad promedio de las mujeres fue de 76.6 años (65-96 años). La de los hombre fue de 75.10 años (65-94 años).

En el interrogatorio sobre el número de caídas en los últimos 6 meses se contó un total de 57 caídas (0 a 7 caídas), con una mediana de 1.00 (.00-2.00). Sólo 4 requirieron atención médica (una fractura de tobillo A de Weber tratada con yeso, una luxación de codo, una luxación de hombro y un neumotórax por fractura costal acompañado de luxación acromio-clavicular).

El resultado de la mediana de la primer prueba de Tinetti fue de 26.00 puntos (21.50 – 28.00). Con base a estos resultados, la división por grupos resultó de la siguiente manera:

grupo avanzado: 18 mujeres y 4 hombres

grupo intermedio: 5 mujeres y 2 hombres

grupo básico: 4 hombres.

En cuanto a la prueba de los 10 escalones, se obtuvo un resultado general de 264 segundos. Con una mediana de 6.00 (5.00-10.00) segundos por paciente. En el grupo de las mujeres se obtuvo un total de 165 segundos. En el grupo de los hombres se obtuvo un total de 99 segundos.

En la segunda sesión, tres semanas después, el 100% de los pacientes pudieron realizar adecuadamente los ejercicios con la ayuda de la guía. El tiempo total de segundos en la segunda prueba de los 10 escalones fue de 206 segundos. Obteniendo una mediana de 5.00 (4.00-7.00) segundos por paciente y una mejoría promedio del 22% con respecto al primer tiempo.

En la tercera sesión, 5 semanas después de la primer prueba, se obtuvo una mediana global del segundo Tinetti de 27.00 (24.00-28.00). El porcentaje de mejoría global fue del 4%. El porcentaje de mejoría en las mujeres fue del 3.6%. El porcentaje de mejoría en los hombres fue del 5%.

En la prueba final de los 10 escalones se obtuvo un total 178 segundos, con una mediana de 4.00 segundos (3.00-6.00). La mejoría global con respecto a la prueba inicial fue de un 30.8% y con respecto a la segunda prueba de un 13%.

El análisis estadístico se realizó mediante el programa SPSS ver 0.15. Se compararon los resultados del Tinetti inicial y del Tinetti final mediante una prueba de Wilcoxon, obteniendo como resultado un valor de $P = 0.001$.

Se compararon los resultados de la prueba de los 10 escalones inicial y de la prueba de los 10 escalones final mediante una prueba de Wilcoxon, obteniendo como resultado un valor de $P = 0.0001$.

8. Discusión

Es indudable que el ejercicio disminuye el riesgo de caídas. Nosotros proponemos un programa de ejercicios, pero todavía habrá que comparar nuestros resultados con los obtenidos con tantos otros programas disponibles para pacientes de la tercera edad, para conocer cual de los programas ofrece los mayores beneficios.

En este estudio valoramos un periodo mínimo de fortalecimiento (5 semanas), que ha servido para comprobar la eficacia de este programa de ejercicios. Sin embargo, estudios más prolongados serían de gran utilidad estadística.

Al final del estudio, se platicó con los pacientes que participaron. En general comentaron que habían notado una mejoría en las actividades de la vida diaria, refiriéndose especialmente a: subir y bajar escaleras, seguir una trayectoria recta en la marcha, levantarse por la mañana y mantener una postura erecta durante la marcha (sic).

Los pacientes que participaron en el estudio, no presentaron caídas durante el periodo de fortalecimiento, refirieron los ejercicios como tolerables y fáciles de hacer (los ejercicios de subir escaleras y pararse de talones sin apoyo fueron percibidos por los pacientes como los más difíciles). Los pacientes disfrutaron realizar este programa de ejercicios, mismo que definieron con satisfactorio y motivante.

El análisis de la prueba de los 10 escalones es importante. Nos indica la capacidad física del paciente para realizar actividades que requieran de esfuerzo físico. La disminución progresiva del tiempo para realizar la prueba, es proporcional a la capacidad del paciente para responder al esfuerzo requerido por el medio. Los resultados de la prueba de los 10 segundos se comportan de una manera exponencial; pequeños cambios en el tiempo traducen grandes

cambios en la capacidad física. Obviamente sin capacidad física no se puede mejorar el resultado de la prueba de Tinetti.

La escala de Tinetti es esencial para poder evaluar la capacidad funcional del paciente de manera objetiva, representada por un número que refleja el riesgo actual de caídas. Es nuestro indicador utilizado en la variabilidad del riesgo de caerse. El aumento de puntos en la escala de Tinetti es inversamente proporcional al riesgo de caídas.

9. Conclusiones

El protocolo de ejercicios denominado como SCX sirve para aumentar la capacidad física y disminuir el riesgo de caídas en los pacientes de la tercera edad.

10. Bibliografía

Libros:

- 1) d'Hyver de las Deses Carlos, "*Geriatría*". El proceso del envejecimiento., 1 edición. Manual Moderno Pp. 15-32
- 2) Tierney Lawrence "*2003 Current Medical Diagnosis & Treatment*". Eye 42 edición. Mcgraw Hill Pp 146-177

Prensa:

- 1) Comunicado de prensa 49/05 de la CONAPO México

cambios en la capacidad física. Obviamente sin capacidad física no se puede mejorar el resultado de la prueba de Tinetti.

La escala de Tinetti es esencial para poder evaluar la capacidad funcional del paciente de manera objetiva, representada por un número que refleja el riesgo actual de caídas. Es nuestro indicador utilizado en la variabilidad del riesgo de caerse. El aumento de puntos en la escala de Tinetti es inversamente proporcional al riesgo de caídas.

9. Conclusiones

El protocolo de ejercicios denominado como SCX sirve para aumentar la capacidad física y disminuir el riesgo de caídas en los pacientes de la tercera edad.

10. Bibliografía

Libros:

- 1) d'Hyver de las Deses Carlos, "*Geriatría*". El proceso del envejecimiento., 1 edición. Manual Moderno Pp. 15-32
- 2) Tierney Lawrence "*2003 Current Medical Diagnosis & Treatment*". Eye 42 edición. Mcgraw Hill Pp 146-177

Prensa:

- 1) Comunicado de prensa 49/05 de la CONAPO México

cambios en la capacidad física. Obviamente sin capacidad física no se puede mejorar el resultado de la prueba de Tinetti.

La escala de Tinetti es esencial para poder evaluar la capacidad funcional del paciente de manera objetiva, representada por un número que refleja el riesgo actual de caídas. Es nuestro indicador utilizado en la variabilidad del riesgo de caerse. El aumento de puntos en la escala de Tinetti es inversamente proporcional al riesgo de caídas.

9. Conclusiones

El protocolo de ejercicios denominado como SCX sirve para aumentar la capacidad física y disminuir el riesgo de caídas en los pacientes de la tercera edad.

10. Bibliografía

Libros:

- 1) d'Hyver de las Deses Carlos, "*Geriatría*". El proceso del envejecimiento., 1 edición. Manual Moderno Pp. 15-32
- 2) Tierney Lawrence "*2003 Current Medical Diagnosis & Treatment*". Eye 42 edición. Mcgraw Hill Pp 146-177

Prensa:

- 1) Comunicado de prensa 49/05 de la CONAPO México

Artículos de revista:

- 1) Li Wenjun, PhD; 1) Li Wenjun, PhD; Outdoor Falls Among Middle-Aged and Older Adults: A Neglected Public Health Problem *Am J Public Health*. 2006;96(7):1192-1200 *Am J Public Health*. 2006;96(7):1192-1200
- 2) Liu-Ambrose Teresa, *Resistance and Agility Training Reduce Fall Risk in Women Aged 75 to 85 with Low Bone Mass: A 6-Month Randomized, Controlled Trial* *J Am Geriatr Soc* 52(5):657-665, 2004.
- 3) Tinetti M, Christianna. *Falls, injuries due to falls, and the risk of admission to a nursing home*. *N Engl J Med* 1997; 337:1279-84
- 4) Leentjens Albert F.G.; *Delirium in Elderly People: An Curr Opin Psychiatry*. 2005; 18 (3): 325-330.
- 5) Jhanjee Rajat, M.D *Syncope in Adults: Terminology, Classification, and Diagnostic Strategy* *Pacing Clin Electrophysiol*. 2006;29(2):1160-1169.
- 6) Mulder Jean E. *Drug Insight: Existing and Emerging Therapies for Osteoporosis* *Nat Clin Pract Endocrinol Metab*. 2006;2(12):670-680.

- 7) Badlissi Fadi. *Foot Musculoskeletal Disorders, Pain, and Foot-Related Functional Limitation in Older Persons*. J Am Geriatr Soc. 2005;53(6):1029-1033.
- 8) Kelkar Praful, *Diabetic Neuropathy*. Semin Neurol. 2005;25(2):168-173.
- 9) Centers for Disease Control and Prevention (CDC) *Visual Impairment and Eye Care Among Older Adults -- Five States, 2005* MMWR. 2006;55(49):1321-1325.
- 10) Luis Cartier R. *Falls and gait disorders in the elderly* Rev. méd. Chile v.130 n.3 Santiago mar. 2002

Internet:

- 1) Sellas I Monique. *Elder abuse* [en línea]. Junio 19, 2006 Disponible en Web
www.emedicine.com
- 2) Morag Rumm. *Syncope* [en línea]. Julio 13 2006 Disponible en Web
www.emedicine.com
- 3) Kannayiram Alagiakrishnan, *Delirium* [en línea] Julio 28 2005.
Disponible en Web
www.emedicine.com

- 4) Coburn Hobar. *Osteoporosis* [en línea] Diciembre 16 2005 Disponible en Web

www.emedicine.com

- 5) Goodman Richard S. *Intertrochanteric Hip Fractures* [en línea] Julio 6, 2006. Disponible en Web

www.emedicine.com

- 6) Furman Michael B. *Spinal Stenosis and Neurogenic Claudication* [en línea] Marzo 23, 2006 Disponible en Web

www.emedicine.com

- 7) Ávila Funes Alberto J. *Beneficios de la práctica del ejercicio en los ancianos* [en línea] Disponible en Web

<http://quetzal1.innsz.mx/images/deptos/geriatria/ejerc.pdf>

- 8) Larrión J. L. *Valoración geriátrica integral (III): valoración de la capacidad funcional del paciente anciano* [en línea] Disponible en Web

<http://www.cfnavarra.es/salud/anales/textos/vol22/suple1/suple7.html>

- 9) Galindo Becerra Ma. Elena. *Guía o protocolo de prevención de caídas en pacientes hospitalizados* [en línea] Disponible en Web

<http://real.enfermeria.uanl.mx>

11. Anexos

1 Escala de Tinetti

ESCALA DE TINNETTI

Equilibrio

Con el paciente sentado en una silla sin posabrazos se realizan las siguientes actividades:

1.- Equilibrio sentado

Se inclina o se desliza en la silla 0pts

Se mantiene seguro 1pts

2.- Levantarse

Imposible sin ayuda 0pts

Capaz pero usa los brazos 1pts

Capaz sin usar los brazos 2pts

3.-Intentos para levantarse

Incapaz sin ayuda 0pts

Requiere mas de un intento 1pts

Lo logra en el primer intento 2pts

4.- Equilibrio en bipedestación inmediata (primeros 5 segundos)

Inestable (balanceo del tronco)	0pts
---------------------------------	------

Estable con apoyo amplio (+10cm	1pts
---------------------------------	------

O usa bastón)

Estable con apoyo estrecho	2pts
----------------------------	------

5.- Equilibrio en bipedestación

Inestable	0pts
-----------	------

Estable con apoyo amplio	1pts
--------------------------	------

Estable con apoyo estrecho	2pts
----------------------------	------

6.- Empujar

Con el paciente con el tronco derecho y los pies juntos, el investigador lo empuja en el esternón 3 veces

Se cae	0pts
--------	------

Se tambalea, se agarra y se	1pts
-----------------------------	------

mantiene

Estable	2pts
---------	------

7.-Ojos cerrados

Se repite la maniobra del punto 6 con los ojos cerrados

Inestable	0pts
-----------	------

Estable 1pts

8.- Vuelta de 360 grados

Pasos discontinuos 0pts

Pasos continuos 1pts

Inestable 0pts

Estable 1pts

9.-Sentarse

Inseguro, calcula mal la distancia y cae en la silla 0pts

Usa los brazos movimiento brusco 1pts

Movimiento fino 2pts

Puntuación _____/16

Marcha

El paciente se debe de caminar 8 metros en un pasillo, a paso lento, de ida y a paso rápido de regreso

10.-Iniciación de la marcha

Titubea 0 pts

No vacila 1 pts

11- Longitud y distancia del paso

A) Movimiento del pie derecho

No sobrepasa al pie izquierdo 0pts

Sobre pasa al pie izquierdo 1pts

No se separa del suelo 0pts

Se separa del suelo 1pts

B) Movimiento del pie izquierdo

No sobrepasa al pie derecho 0pts

Sobre pasa al pie derecho 1pts

No se separa del suelo 0pts

Se separa del suelo 1pts

12.- Simetría en el paso

La longitud del pie derecho e 0Pts

Izquierdo es igual

Longitud igual 1Pts

13.- Fluidez en el paso

Paradas entre los pasos	0pts
Continuos	1pts

14.- Trayectoria

Desviación grave de la trayectoria	0pts
Desviación leve o moderada requiere de ayuda	1pts
Sin desviación y sin ayudas	2pts

15.- Tronco

Balanceo marcado o usa ayuda	0pts
No balancea pero flexiona la rodillas y la espalda separa los brazos	1pts
No se balancea	2pts

16.-Postura al caminar




Talones separados	0pts
Talones juntos	1pts

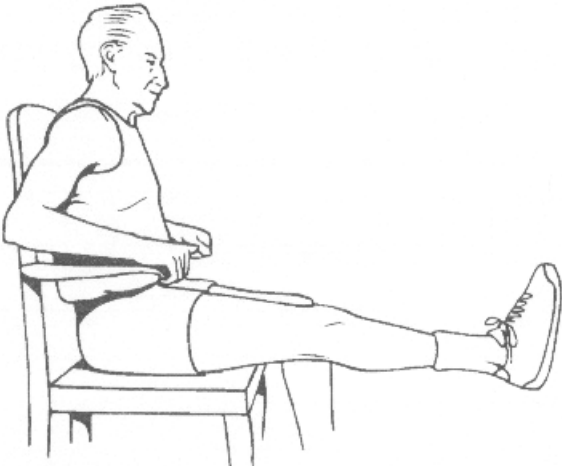


Puntuación marcha _____/12



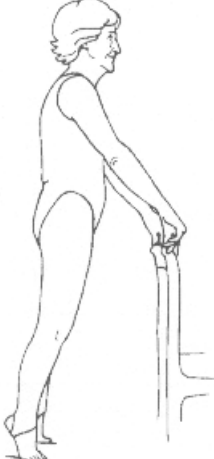
Total _____/28



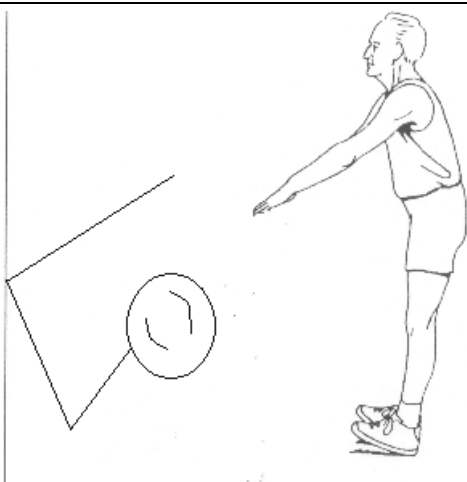
2 Protocolo de ejercicios SCX

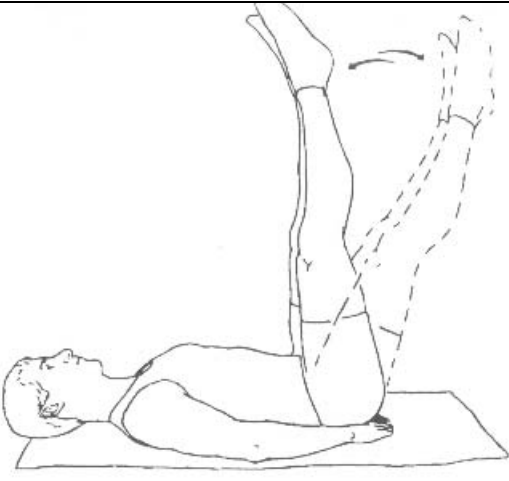
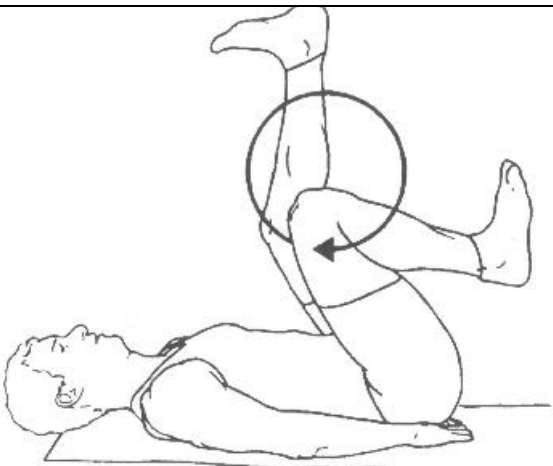

Nivel Básico


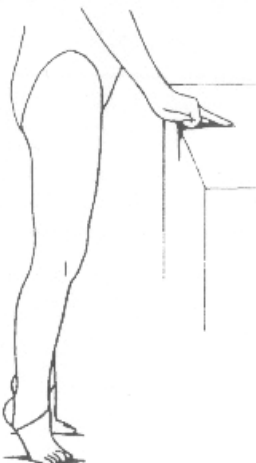

	<ol style="list-style-type: none"> 1) Siéntese a la mitad o en la orilla de la silla 2) Repose su espalda en el respaldo 3) incorpórese sentándose derecho <p>Realice este ejercicio ____ veces por serie Por ____ Series</p>
	<ol style="list-style-type: none"> 1) Siéntese en una silla 2) colóquese una almohada en la espalda 3) Comprima la almohada con su espalda por 10 segundos y descanse <p>Realice este ejercicio ____ veces por serie Por ____ Series</p>
	<ol style="list-style-type: none"> 1) Sostenga una pelota con los dos brazos al frente 2) Rote lentamente de derecha e izquierda y viceversa 3) En 20 segundos debe de realizar una ida y regreso <p>Realice este ejercicio ____ veces por serie Por ____ Series</p>

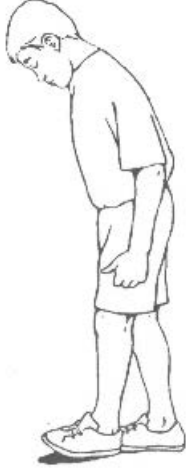
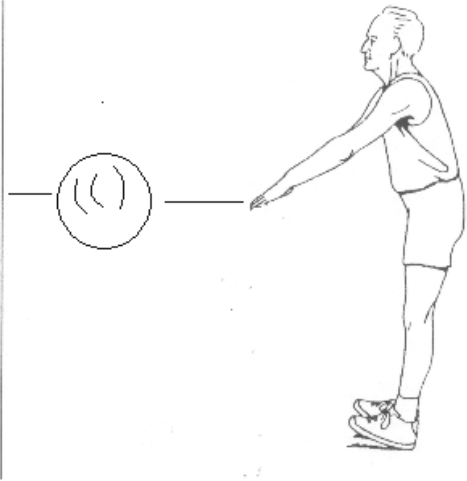
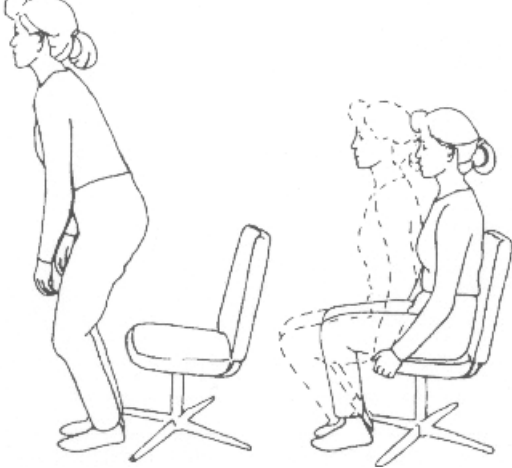
	<ol style="list-style-type: none"> 1) Siéntese en una silla 2) Extienda lentamente la rodilla (tiene que tardar 10 segundos en extenderla) 3) Manténgala estirada por 10 segundos 4) Flexione la rodilla <p>Realice este ejercicio con cada pierna ____ veces por serie Por ____ Series</p>
	<ol style="list-style-type: none"> 1) Siéntese en una silla 2) Levántese de la silla <p>Realice este ejercicio ____ veces por serie Por ____ Series</p>
	<ol style="list-style-type: none"> 1) Párese junto una silla y agárrese del respaldo para mantener el equilibrio. 2) Flexione su cadera en un tiempo de 10 segundos 3) Manténgala Flexionada 10 segundos 4) Descanse <p>Realice este ejercicio ____ veces por serie Por ____ Series</p>


	<ol style="list-style-type: none"> 1) Párese junto una silla y agárrese del respaldo para mantener el equilibrio 2) Flexione su rodilla y manténgala en esa posición 3) Abduzca la cadera en un tiempo de 10 segundos 4) Manténgala abducida por 10 segundos 5) Descanse <p>Realice este ejercicio en cada extremidad inferior ____ veces por serie</p> <p>Por ____ Series</p>
	<ol style="list-style-type: none"> 1) Párese junto una silla ya agárrese del respaldo para mantener el equilibrio 2) Extienda la cadera en un tiempo de 10 segundos 3) Manténgala estirada 10 segundos 4) Descanse <p>Realice este ejercicio en cada extremidad ____ veces por serie</p> <p>Por ____ Series</p>
	<ol style="list-style-type: none"> 1) Párese junto una silla y agárrese del respaldo para mantener el equilibrio 2) Párese de puntitas 3) Mantenga esa posición por 10 segundos 4) Descanse <p>Realice este ejercicio ____ veces por serie</p> <p>Por ____ Series</p>

	<p>1) Párese junto a una silla y agárrese del respaldo para mantener el equilibrio</p> <p>2) Párese de talones Mantenga esa posición por 10 segundos</p> <p>3) Descanse</p> <p>Realice este ejercicio ____ veces por serie Por ____ Series</p>
	<p>1) Trace una línea imaginaria en el piso que tenga 8 metros de longitud</p> <p>2) Camine de ida y de vuelta mirando al frente</p> <p>Realice este ejercicio ____ veces por serie Por ____ Series</p>
	<p>1) Párese frente a una pared a 4 metros de esta</p> <p>2) Rebote la pelota contra el piso para que rebote en la pared y atrápela</p> <p>Realice este ejercicio ____ veces por serie Por ____ Series</p>

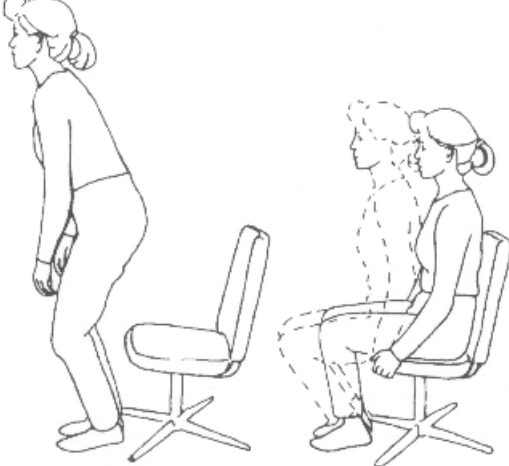

	<ol style="list-style-type: none"> 1) Acuéstese en el piso 2) Levante ambas piernas estiradas a 45° del piso por 5 segundos 3) Álcelas a 90° por 5 segundos 4) Repita paso 2 y 3 <p>subsecuentemente Realice este ejercicio _____ veces por serie Por ___ Series</p>
	<ol style="list-style-type: none"> 1) Acuéstese en el piso 2) Levante ambas piernas y rótelas simulando pedalear una bicicleta <p>Realice este ejercicio _____ veces por serie Por ___ Series</p>
	<ol style="list-style-type: none"> 1) Párese junto una silla y agárrese del respaldo para mantener el equilibrio 2) Flexione su rodilla y manténgala en esa posición 3) Abduzca la cadera en un tiempo de 10 segundos 4) Manténgala abducida por 10 segundos 5) Descanse <p>Realice este ejercicio en cada extremidad inferior _____ veces por serie Por ___ Series</p>




	<p>En una escalera de 10 escalones con ayuda del barandal suba y baje las escaleras de manera alternada</p> <p>Realice este ejercicio _____ veces por serie Por ____ Series</p>
	<p>Utilizando una mesa como apoyo. Camine alrededor de ella de puntitas por un minuto</p> <p>Realice este ejercicio _____ veces por serie Por ____ Series</p>
	<p>Utilice una mesa como apoyo. Camine alrededor de ella de talones por un minuto</p> <p>Realice este ejercicio _____ veces por serie Por ____ Series</p>



	<ol style="list-style-type: none"> 1) trace una línea imaginaria de 8 metros 2) Camine viendo al frente alternado talón-punta 3) Camine de ida y de vuelta <p>Realice este ejercicio _____ veces por serie Por ____ Series</p>
	<p>Párese frente a una pared a 4 metros de distancia</p> <p>Rebote una pelota contra la pared y atrápela</p> <p>Realice este ejercicio _____ veces por serie Por ____ Series</p>
	<ol style="list-style-type: none"> 1) Siéntese a la mitad o en la orilla de la silla 2) Repose su espalda en el respaldo 3) incorpórese sentándose derecho 4) Levántese de la silla <p>Realice este ejercicio _____ veces por serie Por ____ Series</p>

	<p>Párese por un minuto en una pierna. Puede apoyarse con un dedo sobre una mesa</p> <p>Realice este ejercicio ____ veces por serie Por ____ Series</p>
---	---

Series de ejercicios SSX
Nivel Avanzado

	<ol style="list-style-type: none"> 5) Siéntese a la mitad o en la orilla de la silla 6) Repose su espalda en el respaldo 7) incorpórese sentándose derecho 8) Levántese de la silla <p>Realice este ejercicio ____ veces por serie Por ____ Series</p>
	<ol style="list-style-type: none"> 1) Siéntese en una silla 2) Aviente una pelota al aire 3) Mirando al frente atrape la pelota <p>Realice este ejercicio ____ veces por serie Por ____ Series</p>

	<p>1) Siéntese en una silla 2) Levántese sin apoyo de los brazos</p> <p>Realice este ejercicio ____ veces por serie Por ____Series</p>
	<p>Párese sin apoyo por un minuto de puntitas</p> <p>Realice este ejercicio ____ veces por serie Por ____Series</p>
	<p>Párese sin apoyo por un minuto de talones</p> <p>Realice este ejercicio ____ veces por serie Por ____Series</p>

 A line drawing of a person from a side profile, wearing a long-sleeved shirt and trousers. They are standing on a staircase with their right foot on a higher step and their left foot on a lower step, illustrating the action of climbing.	<p>En una escalera de 10 escalones suba y baje de manera alternada sin apoyo del barandal</p> <p>Realice este ejercicio ____ veces por serie Por ____Series</p>
 A line drawing of a person from a side profile, wearing shorts. They are standing on their right leg, with their left leg raised and bent at the knee, illustrating the action of standing on one leg.	<p>Párese en una sola pierna sin apoyo por un minuto</p> <p>Realice este ejercicio ____ veces por serie Por ____Series</p>

3 Tabla de datos obtenidos de los pacientes

Tabla de datos obtenida de los pacientes						
Paciente	Prueba de los 10 escalones			Puntos de Tinetti		
	1º	2º	3º	1º	2º	
1	7	5	4	27	27	
2	6	5	5	28	26	
3	6	5	4	27	28	
4	6	6	6	26	27	
5	6	5	4	28	28	
6	5	4	4	25	28	
7	6	5	3	26	28	
8	5	4	4	28	28	
9	5	3	3	27	27	
10	19	13	10	20	22	
11	6	5	4	27	28	
12	8	7	7	22	26	
13	7	6	5	21	24	
14	9	4	4	22	24	
15	4	4	4	28	28	
16	4	4	4	28	28	
17	19	15	10	25	26	
18	5	3	3	28	28	
19	5	3	3	28	28	
20	3	3	3	26	26	
21	6	4	4	26	27	
22	13	8	6	21	24	
23	5	4	3	28	28	
24	17	15	14	14	16	
25	10	7	6	20	22	
26	20	18	14	11	14	
27	10	10	10	28	28	
28	10	7	6	17	19	
29	12	10	9	14	16	
30	6	3	3	24	24	
31	6	5	3	26	26	
32	4	3	3	27	27	
33	4	3	3	27	27	
Mediana	5	4	3	26	27	
				Significancia	0.00013262	
* Los pacientes con negrita son sexo masculino						

Tabla 1. Mejoría en puntos de Tinetti entre la primera y segunda medición

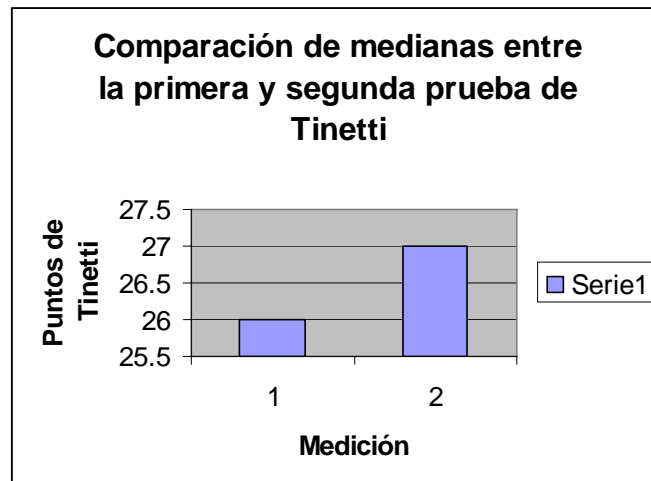


Tabla 2. Promedio de mejoría en la prueba de los 10 escalones

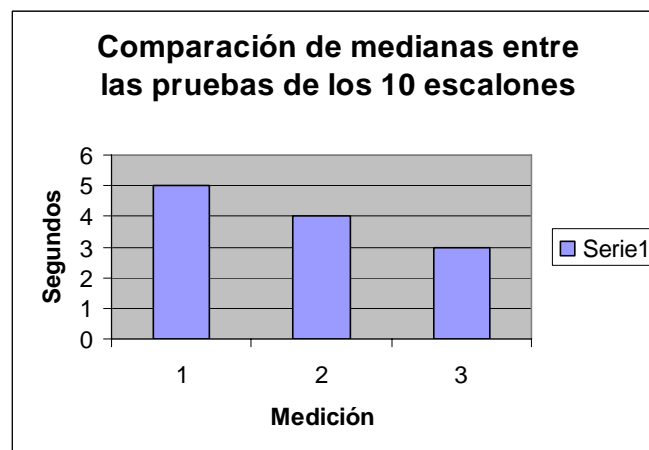


Tabla 3. Análisis en regresión lineal y exponencial de la prueba de los 10
escalones

