

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE MEDICINA

DIVISION DE ESTUDIOS DE POSGRADO

SISTEMA NACIONAL PARA EL DESARROLLO INTEGRAL DE LA FAMILIA

CENTRO NACIONAL MODELO DE ATENCIÓN, INVESTIGACIÓN Y CAPACITACIÓN PARA
LA REHABILITACIÓN E INTEGRACIÓN EDUCATIVA GABY BRIMMER

EFICACIA DEL “PROGRAMA DE EJERCICIOS PARA LA PREVENCIÓN DE CAÍDAS EN
PACIENTES ADULTOS DE 55 A 60 AÑOS DE EDAD EN EL CENTRO NACIONAL MODELO
DE ATENCIÓN, INVESTIGACIÓN Y CAPACITACIÓN PARA LA REHABILITACIÓN E
INTEGRACIÓN EDUCATIVA GABY BRIMMER”

TESIS

PARA OBTENER EL GRADO DE MÉDICO ESPECIALISTA EN:

MEDICINA DE REHABILITACIÓN

PRESENTA:

TRINIDAD ARNULFO RANGEL FONSECA

TUTOR:

DRA. ELBA PATRICIA GUERRERO

CIUDAD DE MEXICO, OCTUBRE 2022



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



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.

ASESORA

DRA. ELBA PATRICIA GUERRERO TEJEDA

MEDICA ESPECIALISTA EN MEDICINA DE REHABILITACIÓN ADSCRITA AL CENTRO NACIONAL MODELO DE ATENCIÓN INVESTIGACIÓN Y CAPACITACIÓN PARA LA REHABILITACIÓN E INTEGRACIÓN EDUCATIVA “GABY BRIMMER”

DRA. MARIA VIRGINIA RICO MARTINEZ

MEDICA ESPECIALISTA EN MEDICINA DE REHABILITACIÓN

PROFESORA TITULAR DEL CURSO EN MEDICINA DE REHABILITACIÓN EN EL CENTRO NACIONAL MODELO DE ATENCIÓN INVESTIGACIÓN Y CAPACITACIÓN PARA LA REHABILITACIÓN E INTEGRACIÓN EDUCATIVA “GABY BRIMMER”

INDICE

INTRODUCCIÓN	4
JUSTIFICACION	6
ANTECEDENTES	8
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	10
MARCO TEORICO	11
OBJETIVO GENERAL	25
OBJETIVOS ESPECIFICOS.....	26
HIPOTESIS VEDADERA, NULA Y ALTERNA.....	27
VARIABLES.....	28
DESARROLLO DEL PROGRAMA.....	31
DIAGRAMA DE FLUJO.....	33
TIPO DE ESTUDIO, MATERIAL Y MÉTODOS	34
CALENDARIO DE EJERCICIOS.....	35
CRITERIOR DE INCLUSION.....	53
CRITERIOS DE EXCLUSION	54
CRITERIOS DE ELIMINACION.....	55
RESULTADOS.....	57
EXAMEN MANUAL MUSCULAR.....	60
APOYO MONOPODALICO.....	62
ANALISIS DE RESULTADOS.....	63
DISCUSION.....	64
CONCLUSIONES.....	65
ANEXOS	66
CRONOGRAMA.....	68
CONSENTIMIENTO INFORMADO.....	74
BIBLIOGRAFÍA	76

INTRODUCCION

Las caídas se definen como acontecimientos involuntarios que hacen perder el equilibrio y dar con el cuerpo en tierra u otra superficie firme que lo detiene (OMS 2014).

Se ha informado una gran variedad de factores asociados con la presencia de caídas. Dentro de los factores extrínsecos encontramos los relacionados con los ambientales del hogar como irregularidad en el piso, poca iluminación, obstáculos como mesas, tapetes, piso resbaloso o húmedos entre otros; en cuanto a los intrínsecos, las discapacidades, diversos tipos de enfermedades, enfermedades crónicas neurológicas como los déficits visuales, alteraciones vestibulares, disminución de la propiocepción, deformidades musculoesqueléticas, debilidad, caídas previas y/o la medicación múltiple (Santillana, 2022). Las consecuencias de la gravedad varían desde simples heridas, contusiones, traumas craneoencefálicos, fracturas de cadera, psicológicas, socioeconómicas e incremento en la mortalidad. Como intervención individual, solo el ejercicio tiene pruebas sólidas que demuestran reducciones en la incidencia de caídas y la tasa de caídas perjudiciales (Lee, 2021).

Los programas de ejercicios para la prevención de caídas en personas mayores de 60 años existen en muchas variedades, más sin embargo los factores predisponentes empiezan mucho antes de esa edad como la disminución en la fuerza, propiocepción alteraciones visuales y disminución de la fuerza, consecuencia de la edad, genética y sedentarismo, es por eso la necesidad de realizar medidas de prevención primaria ya que algunos de los factores predisponentes una vez que aparecen son irreversibles y sus complicaciones pueden llegar a ser irreversibles a su vez generar otras de mayor gravedad llegando inclusive hasta la muerte.

Esta demostrado el ejercicio como medida de prevención secundaria y terciaria, pero en el “Centro Nacional Modelo de Atención, Investigación y Capacitación Para la Rehabilitación E Integración Educativa Gaby Brimmer” se cuenta con un programa de ejercicios para mejorar el estado de los

factores de riesgo fisiológicos modificables mas sin embargo no se ha aplicado y evaluado su eficacia.

JUSTIFICACIÓN

Las caídas son consideradas la segunda causa de muerte por lesiones accidentales en la población adulta y adulta mayor, evidencia de ello, es que cada año se producen 646.000 caídas mortales en el mundo. (Riaño, 2018) En México se reporta que la población de 55 a 59 en el 2020 paso a ser de 3,117,071 millones de personas, donde destaca la Ciudad de México con un índice de envejecimiento más alto del país (INEGI 2020). De acuerdo con la Encuesta Nacional de la Dinámica Demográfica la población de adultos de 55 a 59 años señala que la prevalencia de caídas de los pacientes que refirieron en el último año, es de 31.2%, que nos da un total de 966,292 de caídas al año. Las caídas pueden ocasionar contusiones, heridas, desgarros, fracturas, traumatismos craneoencefálicos, torácicos y abdominales como consecuencias físicas en un 15% de las caídas (144 943 eventos) estas lesiones pueden generar otras complicaciones como hipotermia, deshidratación, rabdomiólisis, úlceras por presión, trombosis venosa profunda, infecciones y otras secuelas de la inmovilidad, además de tener consecuencias psicológicas como el síndrome poscaída en un 25% de quienes ya sufrieron una caída y por ultimo tener complicaciones socioeconómicas como el hecho de requerir hospitalización tras una caída también se asocia a institucionalización. (San, 2006) Las lesiones accidentales más frecuentes son las caídas según el instituto nacional de seguridad pública. Si se consideran cifras absolutas, tan solo seis entidades federativas acumulan el 54.6 % de las defunciones por caídas, éstas son Estado de México, Distrito Federal, Nuevo León, Guanajuato y Puebla (CONAPO 2010). La incidencia de fracturas aumenta de forma exponencial con la edad a partir de los 50 años, siempre de forma más acentuada en la mujer (San, 2006).

Detectar los padecimientos por el profesional de la salud con una evaluación e intervención para reducir las caídas en personas de 55 a 60 años que residen en la comunidad, ameritara una evaluación adicional que involucre responder número de caídas al año, circunstancia de caídas frecuentes, alteraciones en el equilibrio y la marcha.

El programa de “Prevención de Accidentes en Grupos Vulnerables 2013-2018”, es un Programa de reciente creación y constituye la respuesta de la Secretaría de Salud, a través del Secretariado Técnico del Consejo Nacional para la Prevención de Accidentes, al compromiso del Gobierno Federal por contribuir a disminuir las muertes y daños a la salud causados por los accidentes. (Salud/STCONAPRA, 2016)

El “Centro Nacional Modelo de Atención, Investigación y Capacitación Para la Rehabilitación E Integración Educativa Gaby Brimmer” a lo largo del año 2021 en la base de datos del centro se registraron más de 238 consultas por secuelas de caídas de pacientes de 55 a 60 años.

ANTECEDENTES

Se utilizaron los buscadores pubmed y cocharaine busca de artículos relacionados a este tema.

Estudio	Intervención	Resumen	Resultados
The Effectiveness of Proprioceptive Training for Improving Motor Performance and Motor Dysfunction: A Systematic Review (L., 2020)	Se realizaron búsqueda en los metabuscadore de mayor penetrancia de artículos que incluyeran una medida al inicio y al final de la intervención, un programa enfocado a mejorar la propiocepción y una medida al inicio y final del rendimiento motor.	De los 3297 artículos solo 70 fueron incluidos. Evaluados mediante las herramientas PRISMA y PEDro para evaluar la validez de los artículos. Los incluyeron personas con y sin patologías de base y poblaciones que se incluyeron fueron adultos jóvenes y adultos mayores con y sin enfermedades.	Los efectos del entrenamiento de movimientos pasivos sobre el rendimiento propioceptivo son mixtos. Las personas que son capaces de realizar movimientos activos parecen beneficiarse más del entrenamiento activo. Sin embargo, las intervenciones de movimiento pasivo demostraron ser igualmente efectivas para mejorar funciones motoras y propioceptivas.
Multi-System Physical Exercise Intervention for Fall Prevention and Quality of Life in Pre-Frail Older Adults: A Randomized Controlled Trial (Jiraporn, 2020)	La intervención consistió principalmente en entrenamiento de propiocepción, fortalecimiento muscular, tiempo de reacción y equilibrio y se llevó a cabo tres días a la semana durante 12 semanas.	Se encontraron diferencias significativas en la mejora del riesgo de caídas, la propiocepción, fuerza muscular, el tiempo de reacción y balanceo postural en comparación con los grupos controles.	El programa MPE aumentó significativamente la fuerza muscular y mejoró la propiocepción, el tiempo de reacción y el balanceo postural, lo que condujo a una reducción del riesgo de caídas en adultos.
Strategic targeted exercise for preventing falls in elderly people (Zheng, 2013)	Se realizaron ejercicios de fuerza, estiramiento, aeróbicos, propiocepción, cognitivos, de equilibrio y sesiones para educación para la salud durante 8 semanas	Este fue un ECA con cegamiento de evaluadores y grupo de tratamiento, las sesiones fueron de 40 min 3 veces por semana. Las escalas de evaluación incluyeron: test de Berg, minimental, el	El ejercicio puede mejorar la fuerza, el equilibrio y la propiocepción. El ejercicio dirigido estratégico da mejores resultados que el ejercicio convencional.

		dispositivo Biodex balance system y la prueba de emparejamiento pasivo. Y el análisis estadístico se realizó mediante SPSS.	
Factors Associated With Falls Among Urban-Dwellers Aged 55 Years and Over in the Malaysian Elders Longitudinal Research (MELoR) Study (Deepa Alex, 2020)	Nuestro objetivo es examinar los factores de riesgo clínicos y físicos de las caídas en un país del sudeste asiático de ingresos medios. Involucró a 1362 personas de 55 años o más que vivían en la comunidad.	La incontinencia urinaria, la debilidad muscular, discapacidad auditiva, la depresión, la artritis y el deterioro cognitivo fueron factores de riesgo de caídas en los últimos 12 meses después del ajuste por edad en nuestra población de estudio	La conciencia sobre los factores de riesgo en una población ayuda al diseño de estrategias de prevención de caídas que se dirigen a factores de riesgo específicos o múltiples

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

En los adultos de 55 a 60 años de edad se ha comprobado un aumento de los factores de riesgo en caídas, situación que requiere tratamiento preventivo y atención integral para evitar lesiones, complicaciones y sus secuelas. En el “Centro Nacional Modelo de Atención, Investigación y Capacitación Para la Rehabilitación E Integración Educativa Gaby Brimmer” elaboró un programa preventivo dirigido a ese grupo de edad, no obstante, no se han valorado sus efectos por eso se propone determinar la eficacia del programa de ejercicios con el objetivo de prevenir caídas en esta población. El estudio va a aplicarse sin calentamiento ni enfriamiento. Por lo que nos lleva a la siguiente pregunta:

¿Es eficaz el “Programa de ejercicios para la prevención de caídas en pacientes adultos de 55 a 60 años de edad en el “Centro Nacional Modelo de Atención, Investigación y Capacitación Para la Rehabilitación E Integración Educativa Gaby Brimmer”?

MARCO TEÓRICO

Las caídas son problemas importantes que afectan a la población mayor de 55 años con complicaciones potencialmente graves, como fracturas, lesiones en la cabeza, institucionalización, miedo a las caídas y depresión. (Deepa Alex, 2020) Las caídas se definen como acontecimientos involuntarios que hacen perder el equilibrio y dar con el cuerpo en tierra u otra superficie firme que lo detenga. (Quintana, 2014) Un número inaceptablemente alto de personas fallece todos los años por esta causa y otros más sobreviven con daños físicos y psicológicos, temporales o permanentes, como el miedo de realizar sus actividades cotidianas con confianza y presentan un mayor riesgo de sufrir nuevamente una caída. Gran parte de los lesionados por esta causa demandan atención médica especializada desde la etapa aguda hasta la rehabilitación de sus secuelas.

Alrededor de 688 500 personas mueren cada año en todo el mundo a consecuencia de caídas (World Health Organization, s.f.). Cada año se registran 21 741 consultas por caídas que requieren atención médica (INEGI 2013).

Las personas mayores tienen una mayor susceptibilidad a las lesiones debido a la mayor prevalencia de comorbilidades, cambios fisiológicos relacionados con la edad y recuperación funcional retrasada. Los factores de riesgo de caídas a menudo se clasifican como específicos de la persona (o intrínsecos), ambientales (o extrínsecos) y consecuenciales. Los factores de riesgo que se van a tratar en este protocolo son: debilidad en miembros inferiores, alteraciones del equilibrio y propiocepción.

Los factores intrínsecos

Alteraciones musculoesqueléticas. - A partir de los 30 años, la densidad muscular disminuye, hay una pérdida paulatina y selectiva de las fibras esqueléticas que dan lugar al tejido adiposo y al colágeno, llamado sarcopenia, esto se traduce en una disminución progresiva de la fuerza muscular que se centra, sobre todo en los músculos antigravitatorios (cuádriceps, extensores de cadera, dorsiflexores de tobillo y tríceps), con un aumento de grasa en el músculo (Esquenazi, 2014). A

partir de los 35 años se produce una alteración natural del cartílago articular que, asociada a alteraciones biomecánicas, adquiridas o no, provoca diversas degeneraciones a lo largo de la vida que pueden conducir a una disminución de la fuerza, función locomotora y de la flexibilidad, repercutiendo en una mayor gravedad. La masa ósea máxima se alcanza alrededor de los 35 años al llegar a la edad de los 50 años hay una mayor actividad osteoclástica que se manifiesta con una pérdida ósea de alrededor de 5% por década. Conforme envejecemos, nuestro cuerpo tiende a adoptar una postura encorvada con cifosis y genu varo. Los adultos mayores en respuesta a una alteración en su superficie de apoyo, activan primero músculos proximales como el cuádriceps, que músculos distales como el tibial anterior. Existe mayor contracción de músculos antagonistas en los adultos mayores lo cual retrasa el inicio de la activación muscular para el movimiento, las enfermedades crónicas y los trastornos de la marcha.

Patología degenerativa articular

Hay patologías sistémicas que pueden tener manifestaciones importantes en las articulaciones como sobrepeso, DM, vasculopatías periféricas, AR y osteoartritis. Generando alteraciones como: dedos en martillo, pie plano, pie cavo, Hallux valgus, aumento del dolor, limitación de movimiento, lesiones hiperqueratósicas, bursitis y atrapamientos nerviosos, que consecuentemente generan alteraciones en la marcha. (Romero, 2016)

Propiocepción

La propiocepción es uno de los factores de la coordinación, el equilibrio y la capacidad de adaptación y de reacción. También denominada *sensibilidad profunda*, la propiocepción permite la orientación del cuerpo en el espacio mediante la percepción de la posición y el movimiento de nuestras articulaciones. Se produce un deterioro progresivo de los mecanorreceptores de las articulaciones, mayor en las extremidades inferiores que en las superiores.

El concepto de hacer ejercicios propioceptivos para restaurar el control neuromuscular ha sido aplicado con buenos resultados en programas de rehabilitación, el sistema propioceptivo puede

entrenarse a través de los ejercicios para responder con mayor eficacia. (López GM, González LM, Soler HE, 2014). Los mecanorreceptores se clasifican en 3 grupos: receptores articulares, receptores cutáneos y receptores musculares.

Receptores articulares; estos son terminaciones de Ruffini, corpúsculos de Pacini, receptores de Golgi y terminaciones nerviosas libres. Las terminaciones de Ruffini se encuentran en la capsula articular y ligamentos, son sensibles a la posición articular, presión intraarticular, amplitud y velocidad de movimiento.

Corpúsculos de Pacini; ubicados en la cápsula articular y ligamentos, son sensibles a la aceleración y desaceleración, se encuentran activos cuando la articulación se encuentra en movimiento.

Receptores de Golgi: localizados en los ligamentos, son sensibles a la tensión especialmente al final del rango de movimiento, se encuentran activos cuando la articulación está en movimiento, poseen un umbral de activación alto, son de adaptación lenta.

Terminaciones nerviosas libres: se localizan ampliamente distribuidos en la cápsula y ligamentos, son sensibles al dolor de origen mecánico o químico, se encuentran inactivos, excepto en presencia de estímulos nocivos.

Receptores cutáneos: estos receptores pueden informar sobre la posición y cinestesia de la articulación cuando la piel es estirada.

Receptores musculares: Existen principalmente 2 tipos de receptores, el huso neuromuscular y el órgano tendinoso de Golgi. Es importante destacar que estos receptores permiten una retroalimentación continua de información sobre el estado muscular en cada instante. El huso muscular se encuentra entre fibras musculares esqueléticas nombradas fibras extrafusales y fibras intrafusales. El huso muscular envía información al sistema nervioso central sobre la longitud, estado contráctil, posición y estado de movimiento. Están situados proximalmente a las uniones de las fibras de los tendones con las fibras musculares. Estas estructuras son sensibles a la tensión

en el complejo- músculo tendón y operan como un indicador de la intensidad del esfuerzo. Estos receptores realizan una función inhibitoria, llevando a cabo una función protectora contra lesiones por medio de una retroalimentación continua (Forte, 2013)

Cambios neurológicos

El volumen cerebral y el peso disminuyen con la edad, a una tasa de aproximadamente el 5% por década después de los 40 años. El deterioro de la regulación de la homeostasis del calcio y el mecanismo de protección antioxidante son dos causas importantes de la degeneración neuronal observada durante el envejecimiento normal y en la neurodegeneración. Y su aumento excesivo provoca lipólisis, proteólisis, cambios en la fosforilación de proteínas, pérdida de la integridad del citoesqueleto y muerte celular, son algunos de los fenómenos fisiológicos relacionados con la edad, manifestados clínicamente como deficiencia creciente de las funciones mentales, alteraciones motoras como temblores, rigidez, alteraciones en el equilibrio y caídas consecuentemente. (Esquenazi, 2014).

Alteraciones en el sistema vestibular

A partir de la cuarta década de la vida se observan cambios anatómicos y fisiológicos en el sistema vestibular que se acentúan con el tiempo. Estos son procesos degenerativos que conducen a una reducción gradual de la densidad de receptores y del número de células receptoras en algunas estructuras del sistema. La principal consecuencia del envejecimiento natural del sistema vestibular es la degeneración del reflejo vestíbulo-ocular, y la manifestación clásica de su falla es el desequilibrio cuando el cuerpo gira, lo que provoca la desviación de la marcha. La causa más común es la medicación ototóxica por aminoglucósidos, los trastornos degenerativos son otra causa común en la vejez, a menudo combinados con neuropatía periférica. (Jahn, 2010)

Coordinación

La coordinación constituye la base de todos los movimientos humanos y es la responsable del aprendizaje, la regulación y la adaptación de los movimientos es por eso que es importante en un

plan de ejercicios para prevención de caídas. La coordinación también puede ser considerada como el factor central de la capacidad de rendimiento motor, puesto que su efecto es el que permite que las demás características motoras básicas de la condición física, como la fuerza, la resistencia, la velocidad y la movilidad, puedan ser utilizadas. (Häfelinger & Schuba, 2019, pp. 18).

Los trastornos del equilibrio

Se consideran los factores más determinantes para el riesgo de caídas. Dependen de estructuras interrelacionadas: sistema visual, vestibular y propioceptivo. El control postural básico y los sistemas propioceptivo y vestibular. (Pío, 2006)

Alteraciones visuales

Los cambios morfológicos y fisiológicos que sufren las estructuras del ojo a partir de los 40 años interfieren en la agudeza visual, estos cambios generan los primeros síntomas oftalmológicos, y el más común es una disminución de la capacidad de acomodar o enfocar objetos cercanos (presbicia). Con el paso de los años se produce una disminución del campo visual periférico, la sensibilidad al contraste, la discriminación de colores, la capacidad de recuperación tras la exposición a la luz, la adaptación a la oscuridad y la noción de profundidad. A medida que la córnea se vuelve menos sensible, sus lesiones pueden pasar desapercibidas en el envejecimiento fisiológico. Sin embargo, la atrofia del epitelio pigmentario de la retina y la degeneración de la porción central de su mácula, la fovea, son las causas más graves de pérdida visual en los ancianos. Además, el tamaño de la pupila disminuye y se vuelve más lenta para responder a la luz oscura o brillante; el cristalino se vuelve blanquecino, menos flexible y ligeramente opaco como resultado de la acumulación de componentes proteicos en el cristalino. (Esquenazí, 2014)

Cambios cardiovasculares

Las personas sanas y ancianas experimentan una serie de cambios fisiológicos en el corazón, especialmente estructurales y funcionales, que son fundamentales para una mejor adaptación a las necesidades inherentes al proceso de envejecimiento. El corazón está formado por células musculares, cardiomiocitos, moléculas de matriz extracelular, especialmente colágeno y células

intersticiales cardíacas, como fibroblastos y células endoteliales. Al tratarse de células diferenciadas terminalmente, la reciente identificación del tronco que reside en el corazón reveló que los cardiomiocitos se reemplazan, pero no en la proporción ideal para la recuperación de la función alterada por eventuales pérdidas. Con el envejecimiento, a menudo se observa un aumento en el grosor de la pared ventricular, caracterizado por una disminución en el número de los cardiomiocitos, que se hipertrofian, y también por el aumento del contenido de colágeno. El metabolismo mitocondrial de las especies reactivas del oxígeno se altera, lo que contribuye a una mayor secreción de colágeno y a la inducción de la apoptosis de las células del músculo liso de la pared arterial, lo que conduce a un aumento de la rigidez aórtica. (Esquenazi, 2014). Con el envejecimiento se produce una disminución de la sensibilidad de los barorreceptores por rigidez de las arterias que se traduce en una mala adaptación a los cambios de tensión arterial. Los trastornos del ritmo, la patología valvular o la cardiopatía isquémica pueden provocar un bajo gasto cardíaco y favorecer así la caída.

Existe una relación directa entre el número de medicamentos y el mayor riesgo de sufrir una caída. Los fármacos psicótropos son los más relacionados con el riesgo de caídas. En primer lugar, las benzodiacepinas, y dentro de éstas, las de vida media larga, también aumentan el riesgo los antidepresivos ISRS y tricíclicos, la digital, algunos antiarrítmicos y diuréticos. Los cambios recientes en la dosis de cualquier fármaco y polifarmacia (3 o más medicamentos) se asocian con riesgo de caídas.

Escala de Borg

La escala de Borg es una escala visual análoga estandarizada y validada en español, rápida y fácil de aplicar, que permite evaluar de forma gráfica la percepción subjetiva de la dificultad respiratoria o del esfuerzo físico ejercido.



Cuadro 2. Promedios de saturación de oxígeno

Escala de Borg	Saturación de oxígeno (%)
0	94.6
2	93.5
4	92.3
6	92.1
7	92.2
8	92.0
9	91.0
10	89.0

(Valencia, 2012)

Los factores de riesgo extrínsecos

Son los factores ambientales que acompañan la caída. En general, actúan como factor coadyuvante o agravante de los factores intrínsecos. Podemos decir que un adulto está en riesgo de padecer una caída incluso en un ambiente seguro. (San, 2006).

Las barreras arquitectónicas intradomiciliarias los más frecuentes son suelos irregulares, deslizantes, muy pulidos, con desniveles, presencia de alfombras, cables u otros elementos no fijos. Iluminación insuficiente o excesivamente brillante. Escaleras sin pasamanos, peldaños altos o de altura irregular y ausencia de descansillos. Lavabos y retretes muy bajos, ausencia de barras de ducha y aseo. Camas altas y estrechas, objetos en el suelo, muebles con ruedas o mesillas de noche que obstruyen el paso. Asientos sin reposabrazos.

En la calle las barreras arquitectónicas extradomiciliaria son aceras estrechas, con desniveles y obstáculos, pavimento defectuoso, mal conservado o deslizante, semáforos de breve duración,

bancos a una altura excesivamente alta o baja, escaleras de acceso excesivamente altas, movimientos bruscos del vehículo, tiempos cortos para entrar o salir.

Consecuencias

Aunque la mayoría de las caídas no tienen consecuencias, pueden ocasionar contusiones, heridas, desgarros, fracturas, traumatismos craneoencefálicos, torácicos y abdominales. También tenemos que tener en cuenta las consecuencias de la estancia prolongada en el suelo tras una caída. Puede aparecer hipotermia, deshidratación, rabdomiólisis, úlceras por presión, trombosis venosa profunda, infecciones y otras secuelas de la inmovilidad. La contusión o lesión menor de partes blandas ocurre en el 50% de las caídas, y es causa de dolor y disfunción para las actividades de vida diaria. La incidencia de fracturas aumenta de forma exponencial con la edad a partir de los 50 años. La fractura de cadera es la que tiene mayor gravedad seguida de las fracturas del tercio distal del radio cubitales, muñeca, brazo y trauma craneoencefálico. Aquí aumenta la importancia de las comorbilidades como la osteoporosis. (Pío, 2006)

El síndrome poscaída que se caracteriza por miedo a volver a caer, con cambios en el comportamiento que conllevan a una disminución de las actividades físicas habituales y sociales. Dolor, ansiedad y sobreprotección condicionan una disminución de la marcha, limitación para las actividades básicas e instrumentadas de la vida diaria, pérdida de la autonomía y por lo tanto aumenta la probabilidad de institucionalización. La reducción de la movilidad favorece la rigidez de las articulaciones y debilidad, lo que a su vez compromete más la movilidad.

La mortalidad de una caída se relaciona con la edad avanzada, sexo femenino, tiempo prolongado de estancia en el suelo tras la caída, pluripatología, polimedicación y deterioro cognitivo. La posibilidad de fallecer por cualquier causa en los dos años siguientes a una caída se duplica con respecto a los ancianos que no se caen, sobre todo si se trata de mujeres.

Test fuerza

Escala de Daniels

Grado 5: cuando el paciente es capaz de efectuar el movimiento en toda su amplitud y mantiene una posición de prueba contra una resistencia máxima.

Grado 4: Se asigna cuando el paciente es capaz de efectuar activamente toda la amplitud del movimiento contra la gravedad, pero no puede mantener la posición con una resistencia máxima.

Grado 3: cuando el musculo o grupo muscular es capaz de realizar toda la amplitud de movimiento contra la resistencia de la gravedad.

Grado 2: cuando el segmento corporal puede realizar el movimiento en un plano horizontal utilizando una superficie que elimine la fricción.

Grado 1: cuando el explorador puede ver o palpar cierta actividad contráctil en uno o varios músculos que se estén evaluando. (Daniels, 2019)

Escala de Tinetti

La escala de Tinetti para la evaluación de la marcha y el equilibrio. Esta escala se desarrolló para evaluar la movilidad y el equilibrio, y consta de dos dimensiones: equilibrio y marcha. En relación con la marcha, el entrevistador camina detrás del paciente y le solicita que responda a las preguntas relacionadas con la deambulación. Para valorar el equilibrio, el entrevistador permanece de pie junto al paciente, enfrente y a la derecha, vigilante de la situación. La máxima puntuación para la marcha es 12 puntos y para el equilibrio 16; la suma total de la escala es de 28 puntos. Se considera riesgo alto de caídas: menos de 19 puntos; riesgo de caídas: de 19 a 23 puntos, y riesgo bajo o leve: de 24 a 28 puntos. (Carballo, 2018)

Mini-examen Cognoscitivo de Lobo (MEC-35)

El cuestionario Mini-examen Cognoscitivo de Lobo, MEC-35, fue la primera versión en castellano del Mini-Mental State Examination (MMSE), adaptada por Lobo y cols., que se utilizó para detectar y evaluar la progresión del trastorno cognitivo asociado a enfermedades neurodegenerativas, como la de tipo Alzheimer. Sus 35 ítems exploran o miden 5 áreas cognitivas: orientación, fijación, concentración y cálculo, memoria y lenguaje. En pacientes geriátricos, el punto de corte se

encuentra en 23-24 puntos de un total de 35 puntos. Si la puntuación es igual o inferior, existe patología. (Carballo, 2018)

Up and go test

La prueba es otra herramienta de detección de uso común para el riesgo de caídas clasificándolos como bajo riesgo (menor de 13.5seg) o alto riesgo de caídas (igual o mayor de 13.5 seg). Para realizar la prueba como se describe en el estudio de derivación original, se cronometra al paciente mientras se levanta de un sillón (altura aproximada del asiento 46 cm), camina a un ritmo cómodo y seguro hasta una línea en el piso a tres metros de distancia, gira y camine de regreso a la silla y siéntese de nuevo. (Barry, 2014)

Estiramientos

El estiramiento muscular estático ha sido un método utilizado para mejorar la flexibilidad estática, mantener la flexibilidad dinámica y conseguir un mayor rango de movimiento articular. Esta técnica consiste en un alargamiento lento, deliberado y sostenido de un músculo en una determinada posición, durante un periodo de tiempo variable, que debe facilitar la elongación plástica del tejido conectivo con menor gasto energético que otro tipo de estiramiento. Además, el estiramiento muscular estático es considerado la prueba de oro para medir la flexibilidad. Los resultados de ambos estudios muestran que un estiramiento estático de 30 segundos, una vez al día cinco días a la semana durante seis semanas, es suficiente para mejorar la flexibilidad y aumentar el rango de movimiento articular de rodilla hasta dos días después de haber realizado el estiramiento. (Ramírez, 2006)

Contractura

Las contracturas musculares representan una adaptación muscular única caracterizada por una mayor rigidez pasiva del músculo y una movilidad limitada de la articulación con poca o ninguna producción de fuerza activa. Las contracturas musculares conducen a articulaciones fijas en posiciones anormales y uso limitado de las extremidades afectadas. Además, las contracturas

musculares pueden causar un dolor considerable, pérdida de fuerza y atrofia muscular.(Christian Svane, 2021)

Marcha

La marcha humana es una forma de locomoción bipodal con actividad alternante de los miembros inferiores y mantenimiento del equilibrio dinámico. La acción fásica de los miembros inferiores se describe en función de una serie de acontecimientos que tienen lugar de forma repetitiva constituyendo el llamado ciclo de la marcha. Tiene una fase de apoyo (60%) y una de balanceo (40%), que a su vez se subdividen en sub-fases.

Sub-Fases	Músculos
Contacto inicial 0-2%	<ul style="list-style-type: none">• Abductores de cadera, glúteo medio• Pata de ganso, semitendinoso, sartorio, recto interno• Tibial anterior y extensores de los dedos
Respuesta a la carga 10%	<ul style="list-style-type: none">• Glúteo mayor• Abductores de cadera, glúteo medio• Aductor mayor• Cuádriceps• Tensor de la fascia• Tibial anterior y extensores de los dedos
Postura media 10-30%	<ul style="list-style-type: none">• Gastrocnemio• Soleo
Postura final 30-50%	<ul style="list-style-type: none">• Tensor de la fascia lata• Abductores de cadera• Tríceps sural
Pre-balanceo 50-60%	<ul style="list-style-type: none">• Flexores de cadera• Flexores plantares• Recto anterior• isquiotibiales
Balanceo inicial 60-73%	<ul style="list-style-type: none">• psoas iliaco

- tensor de la fascia lata
- aductor medio y recto interno
- recto anterior

Balanceo medio 73-87%

- tibial anterior
- flexores de los dedos

Balanceo final 87-100%

- isquiotibiales
- aductor mayor
- cuádriceps

(Perry, 1992)

Fuerza muscular

para prevenir las lesiones músculo-esqueléticas, y actividades de baja intensidad cardiovascular (CV), para preparar dicho sistema al trabajo. Utilizaremos ejercicios activos libres (máxima amplitud) de miembros superiores, Es la capacidad motriz de superar una resistencia por media de la oposición ejercida por la tensión de la musculatura (Fredy, 2018)

Resistencia

Es la capacidad de resistir psíquica y fisiológicamente una carga durante un largo tiempo, produciéndose finalmente un cansancio insuperable debido a la intensidad y la duración de la misma (Aranda, 2018)

Calentamiento y enfriamiento

Existe cierta evidencia que respalda la idea de que el ejercicio de calentamiento previene las lesiones relacionadas con los deportes. El ejercicio de calentamiento se puede utilizar para acelerar gradualmente los procesos metabólicos, elevar la temperatura en los músculos y, por lo tanto, aumentar la extensibilidad. (Olsen, 2012)

Entrenamiento propioceptivo

La capacidad de coordinación disminuye a partir de los 40 años. Entrenar la propiocepción significa en primer lugar entrenar el equilibrio. Este entrenamiento pretende mejorar específicamente la sensibilidad profunda y la actividad muscular refleja que de ella se deriva, y hace referencia a aspectos parciales de la capacidad de coordinación global. Los trastornos de la percepción en la propiocepción pueden tener efectos negativos sobre todos los componentes del proceso de control motor, que pueden llegar hasta la modificación de los patrones de movimientos centrales. Practicando ejercicios de equilibrio sobre superficies estables e inestables se desencadena una reacción intra e intercoordinada de la musculatura, necesaria para el mantenimiento del equilibrio (Häfelinger, 2019)

La isometría

Consiste en mantener cierto grado de estiramiento sin que éste aumente. Dentro de sus ventajas es que puede aplicarse fácilmente con medios sencillos, el aumento de la fuerza se produce, principalmente, en la posición angular trabajada, permitiendo optimizar las cualidades de un individuo para una posición segmentaria, su programación puede hacerse en función de la carga y/o del tiempo de mantenimiento, no conlleva fricciones articulares, aumenta la rigidez muscular, desarrolla una fuerza superior a la fuerza concéntrica máxima, permite un reclutamiento masivo de unidades musculares, cuyo signo es el temblor observado en el músculo, permite transformar el concepto de carga adicional en tensión interna inducida, minimizando así los riesgos de traumatismos. (Deslandes, 2003)

El modo concéntrico

Consiste en producir un acortamiento luchando contra el estiramiento sus ventajas son: facilita la recuperación cuando termina una serie en modo excéntrico, mediante un trabajo en amplitud, permite conservar un número de sarcómeros en serie, favorece la distensibilidad del músculo de esta forma, el músculo podría almacenar mayor energía elástica, actúa sobre los factores nerviosos: al solicitar para una tensión determinada a un gran número de unidades musculares, resulta eficaz

para el calentamiento próximo a una competición, tiene poca acción sobre las estructuras pasivas del músculo, y por tanto ejerce poca tensión sobre éstas, siendo un aspecto positivo en la reeducación (Deslandes, 2003)

La contracción excéntrica

Es la resistencia pura al estiramiento. Dentro de sus ventajas: Permite, en algunos casos, un reclutamiento preferencial de las fibras del tipo IIb. Aumenta la rigidez activa muscular, permitiendo de esta forma una mayor eficacia del ciclo stretch-shortening y de la fuerza explosiva reactiva, predispone a la respuesta concéntrica, facilitando el reflejo miotático, permite generar tensiones de un 30 a un 50 % superiores a la fuerza isométrica máxima voluntaria, disminuye el tiempo de acoplamiento de un movimiento pliométrico, mejora la fuerza concéntrica tras reestructurar las líneas Z, disminuye la sensibilidad de los órganos tendinosos de Golgi (OTG). Aumenta la densidad de colágeno en el tendón, se ajusta al fundamento teórico del encadenamiento de los modos de contracción en la mayoría de los movimientos deportivos. Consume poca energía metabólica. (Deslandes, 2003)

Características de este programa de ejercicio

Este programa se ha diseñado específicamente para la prevención de caídas y consiste en un programa de fortalecimiento de miembros inferiores, reentrenamiento del equilibrio y mejorar la coordinación. Los ejercicios requieren aproximadamente de 30 minutos en total para ser completados, divididos en 5 minutos de calentamiento, 20 min de fortalecimiento y 5 minutos de estiramientos. Se espera que los participantes realicen los ejercicios 3 veces por semana y realizar una caminata al menos 2 veces por semana durante 30 minutos. Para mejorar la adherencia al programa se pide a los participantes que anoten los días que completaron el programa y un instructor se encarga de llamarlos cada mes. Se evaluará al inicio del programa y al terminar.

OBJETIVO GENERAL

Determinar la eficacia “Programa de ejercicios para la prevención de caídas en paciente adultos de 55 a 60 años de edad en el Centro Nacional Modelo de Atención, Investigación y Capacitación Para la Rehabilitación E Integración Educativa Gaby Brimmer”.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

1. Aumentar la fuerza en los músculos de las extremidades inferiores.
2. Mejorar la marcha
3. Aumentar el equilibrio

HIPOTESIS VERDADERA

La prevención de los factores de riesgo de caída más frecuentes, debilidad, pérdida del equilibrio y alteraciones en la marcha pueden aumentar su eficiencia mediante la aplicación del “Programa de ejercicios para la prevención de caídas en pacientes adultos de 55 a 60 años de edad en el Centro Nacional Modelo de Atención, Investigación y Capacitación Para la Rehabilitación E Integración Educativa Gaby Brimmer”

HIPOTESIS ALTERNA

Los factores de riesgo de caída más frecuentes, debilidad, disminución del equilibrio y alteraciones en la locomoción se pueden evitar, retrasar o revertir mediante la aplicación del “Programa de ejercicios para la prevención de caídas en pacientes adultos de 55 a 60 años de edad en el Centro Nacional Modelo de Atención, Investigación y Capacitación Para la Rehabilitación E Integración Educativa Gaby Brimmer”

HIPOTESIS NULA

Los factores de riesgo de caída más frecuentes, debilidad, disminución del equilibrio y alteraciones en la locomoción no se pueden evitar, retrasar o revertir mediante la aplicación del “Programa de ejercicios para la prevención de caídas en pacientes adultos de 55 a 60 años de edad en el “Centro Nacional Modelo de Atención, Investigación y Capacitación Para la Rehabilitación E Integración Educativa Gaby Brimmer”.

VARIABLES

Variable dependiente:

“Programa de ejercicios para la prevención de caídas en pacientes adultos de 55 a 60 años de edad en el “Centro Nacional Modelo de Atención, Investigación y Capacitación Para la Rehabilitación E Integración Educativa Gaby Brimmer”

Variable independiente

Personas adultas de edad entre 55 y 60 años con factores de riesgo para sufrir caídas

OPERACIONALIZACION DE LAS VARIABLES			
VARIABLE	TIPO DE VARIABLE	ESCALA/IN DICE	DESCRIPCION DEL INSTRUMENTO
Fuerza	Cualitativa ordinal Discreta Dependiente	Daniels	Se evaluará de forma bilateral y sistemática los grupos musculares que intervienen en: Flexión, extensión, abducción, aducción, Rotación interna y externa de cadera, así como flexión y extensión de rodilla, y flexión, extensión, inversión y eversión de tobillo.

Marcha	Cualitativa Ordinal Dependiente	J. Perry	Análisis de la marcha, el examinador pedirá al paciente que camine varias veces de ida y vuelta, realizando un análisis de las fases, sub fases, variables y determinantes de la marcha.
--------	---------------------------------------	----------	--

Equilibrio	Cualitativa Ordinal Dependiente	Apoyo monopodálico	Pedir al paciente que se apoye sobre un solo pie durante 10 seg. Sin ayudarse de ninguna superficie. Sino lo logra tendrá una alteración en la propiocepción.
------------	---------------------------------------	-----------------------	---

DESARROLLO DEL PROGRAMA

- 1.- Búsqueda bibliográfica en buscadores metabuscadores como PubMed, EBSCO, Biblioteca Cochrane, Scielo, SCOPUS, durante el mes de julio, agosto, septiembre, octubre y Noviembre del 2022.
- 2.-Análisis de referencias se seleccionaron los artículos con mejor nivel de evidencia dirigidos a un programa de ejercicios dirigido a adultos de 55 a 60 años para prevención de síndrome de caídas.
- 3.- Elaboración del proyecto, analizara la tesis donde se elaboró el “Programa de ejercicios para la prevención de caídas en pacientes adultos de 55 a 60 años de edad en el “Centro Nacional Modelo de Atención, Investigación y Capacitación Para la Rehabilitación E Integración Educativa Gaby Brimmer”” y se elaboraran los apartados, título, planteamiento del problema, objetivos generales y específicos, operacionalización de las variables, diseño de investigación, tipo de estudio, criterios de inclusión, exclusión, eliminación, recursos humanos, materiales y financieros, periodo de aplicación del estudios, cronograma y programa de trabajo.
- 5.- Se seleccionaron pacientes con dos o más de factores de riesgo.
- 6.- Se recibirá a los pacientes y en una reunión para explicar de manera grupal los objetivos del estudio, establecer líneas de comunicación como teléfonos y correos electrónicos, así como se les solicitará que traigan a una persona como acompañante a todas sus sesiones para apoyar en algunos de los ejercicios a realizar en el área de mecanoterapia.
- 7.-Se organizarán de manera individual pacientes según la disponibilidad de las áreas de mecanoterapia.
- 8.- Se realizará una evaluación al inicio y termino del programa con el puntaje de la valoración de los pacientes junto con datos personales y de evaluación, esos datos se guardarán en un archivo de Word y Excel.

9.- Descripción del diseño, el programa está estructurado para una duración de 6 semanas cada una con 3 entrenamientos de 3 días los lunes, miércoles y viernes, con una duración de 30 minutos, el cual contiene 20 minutos de ejercicio. Los días martes y jueves el paciente realizara 30 minutos de caminata en su domicilio.

10.- Organización del proyecto, por medio del asesoramiento de la Dra. Elba Patricia Guerrero se aplicará y evaluará el programa durante los meses de noviembre y diciembre.

11.- Nombre de escalas de medición o valoración Las escalas de medición serán apoyo monopodálico, análisis de la marcha (J. Perry) y Mini mental de Folstein.

12.- Al termino de las 6 semanas de entrenamiento se realizará un test que incluya todas las escalas de medición y poder hacer una comparación.

13.- El análisis que dependerá del universo de trabajo para seleccionarlo como estadística descriptiva o inferencial en cualquiera de los casos se realizara una tabla de frecuencia y medidas de tendencia central que serán utilizados posteriormente según la prueba que corresponda.

14.- Se interpretará el resultado estadístico **P** a niveles teóricos para que de ahí parta que de ahí parta el análisis, discusión y las conclusiones posteriores durante el mes de febrero.

DIAGRAMA DE FLUJO

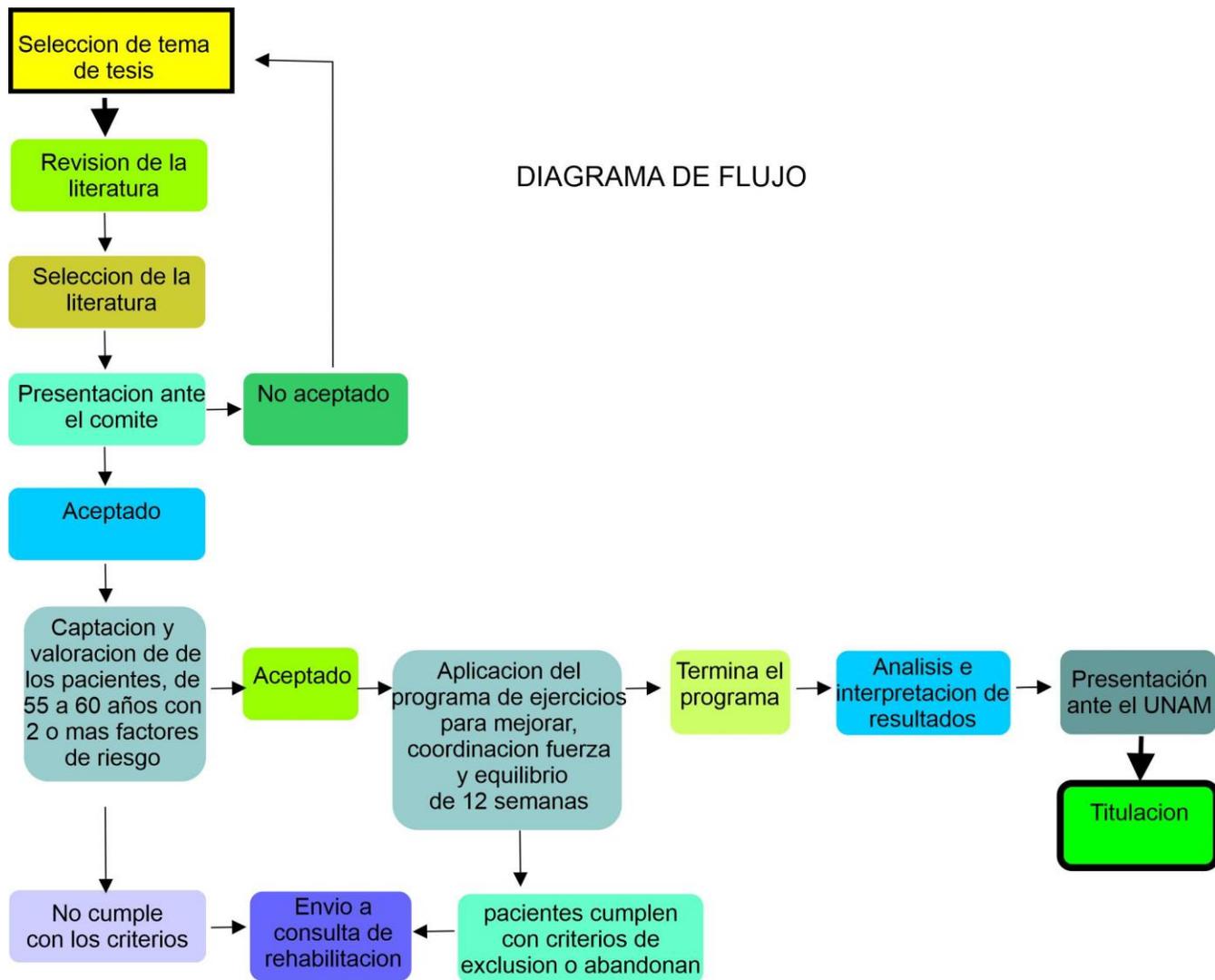


DIAGRAMA DE FLUJO

TIPO DE ESTUDIO, MATERIAL Y MÉTODOS

- **Tipo de estudio:** Descriptivo longitudinal prospectivo

Material y financieros: • 1 computadora

- 30 copias (600 pesos)
- 100 impresiones (240 pesos)
- 3 plumas (30 pesos)
- 5 carpetas (150 pesos)
- Recursos Áreas de terapia física y mecanoterapia de CNMAIRIE “Gaby Brimmer”
- Cubiertos por el investigador principal

Recursos humanos

- Médico residente de 3er año de medicina de rehabilitación

Método:

- Se determinará la eficacia de un programa de ejercicios dirigido a pacientes de 55 a 60 años con factores de riesgo para caídas.

- Con una duración total de 6 semanas, cada semana está dividida en 3 sesiones (lunes, miércoles y viernes), y cada sesión tendrá un total de 30 min y se enfocará en 3 fases; calistenia (5 min), fase de trabajo (20 min) y enfriamiento (5 min).

DESCRIPCION DE LOS EJERCICIOS

Descripción de los ejercicios

Ejercicio 1 (PSE1) Colóquese en bipedestación, con los pies separados a la anchura de las caderas, y desplace diversas veces el peso de su cuerpo hacia delante y hacia atrás, hacia la derecha y hacia la izquierda, en diagonal y dibujando círculos. Regrese al centro cada vez que varíe de dirección.



Ejercicio 2 (PSE2) Colóquese en bipedestación como si estuviera pisando una línea imaginaria y pásese la pelota de una mano a la otra, por delante del cuerpo o por encima de la cabeza.



Ejercicio 3 (PSE3)

Colóquese de pie apoyándose sobre una sola pierna e intente mantener el equilibrio en esta posición. *Variante.* Cierre los ojos al hacerlo.



Ejercicio 4 (PSE4)

Colóquese en posición de apoyo unipodal e intente mantener el equilibrio a la vez que rota lentamente la cabeza hacia la derecha y hacia la izquierda.

Variante. Rote la cabeza hacia la derecha, dirija la mirada primero hacia abajo y en diagonal hacia arriba después.



Ejercicio 5 (PSE5)

Posición de apoyo unipodal.
Efectúe un movimiento de oscilación con la pierna libre relajadamente hacia delante y hacia atrás al tiempo que acompaña el movimiento con los brazos.

Variante. Alternar el paso de Coordinación cruzada o la marcha de paso siguiendo la orden del Monitor.

Explicación de la marcha de paso.

Se levantan simultáneamente la pierna y el brazo derechos, y después la pierna y el brazo izquierdos.



Ejercicio 6 (PSE6)

Posición de apoyo unipodal.
El tronco y una pierna elevada se colocan en la horizontal; estiramos un brazo hacia delante.

Variante. Estirar ambos brazos hacia delante.

Variante. Efectuar pequeños movimientos de impulso en el aire.



EJERCICIOS SOBRE UNA SUPERFICIE INESTABLE

Ejercicio 1 (PSI 1)

Bipedestación sobre una superficie de apoyo inestable. Intente mantener el equilibrio con los ojos abiertos o cerrados.



Ejercicio 2 (PSI 2)

Posición de apoyo unipodal.
Mueva el balón de gimnasia / con la pierna libre en diferentes direcciones.
Variante. Ejercza presión con el pie contra la pelota.



Ejercicio 3 (PSI 3a)

Variante A: Posición de apoyo unipodal sobre superficie inestable

Mueva la pierna hacia un lado y eleve la rodilla hasta la altura de la cadera.



Variante B (PSI 3B).

Posición de apoyo unipodal sobre superficie inestable. Dibuje diferentes figuras con la pierna libre, moviéndola en diferentes direcciones, formando círculos, cifras, palabras, etc.



Ejercicio 4 (PSI 4)

Posición de apoyo unipodal sobre un plano inestable
Eleve tanto como pueda una pierna hacia atrás al tiempo que separa brazos lateralmente.

Variante. Efectuar diversos movimientos con los brazos al lado del cuerpo.



Ejercicio 5 (PSI 5)

Posición de bipedestación sobre un plano inestable
Efectúe pequeñas flexiones de rodilla manteniendo la espalda estirada.



Ejercicio 6 (PSI 6)

Posición de apoyo unipodal sobre una superficie inestable (p. ej., sobre un plano inestable).

Eleve una pierna hacia atrás al tiempo que dirige los brazos hacia delante. Con los brazos estirados efectuar pequeños movimientos de impulso subiendo y bajando los hombros.

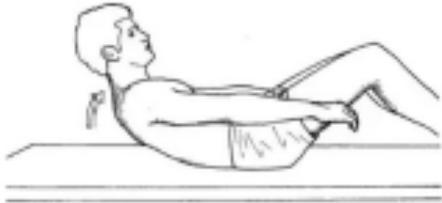


Ejercicio 7 (PSI 7)

Posición cuadrúpeda sobre cuatro cojines. Levante el brazo izquierdo y la pierna derecha hasta que ambos queden formando una línea con la espalda. Mantenga la tensión durante algunos segundos y cambie de lado.

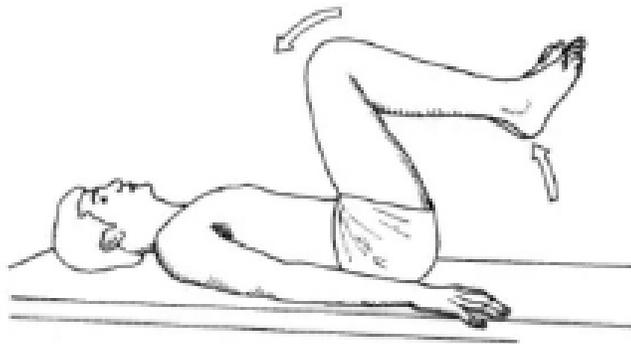


Fortalecimiento de los músculos abdominales

<p>EJERCICIO 1 (FA1): Flexiones de abdominales Posición del paciente: en decúbito supino con alguna parte del cuerpo flexionada, con la columna lumbar plana (inclinación pélvica posterior). Primero, el paciente levanta la cabeza de la colchoneta. Esto causa una contracción estabilizadora de los músculos abdominales. Aumenta la dificultad levantando los hombros hasta que las escápulas y el tórax se levantan de la colchoneta, manteniendo los brazos en horizontal.</p>	 <p>El diagrama muestra un perfil de un hombre acostado boca arriba sobre una superficie plana. Sus brazos están extendidos horizontalmente hacia adelante, y sus piernas están flexionadas en los rodillos. Su cabeza está levantada del suelo, lo que ilustra el inicio del ejercicio de fortalecimiento abdominal.</p>
---	--

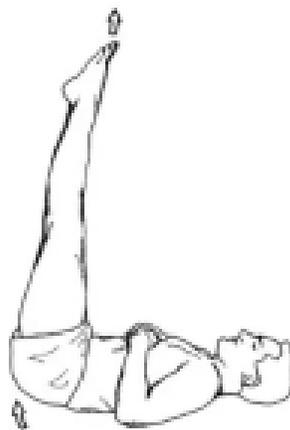
**EJERCICIO 2
(FA2)**

Elevación de las dos rodillas hacia el pecho. Para centrarse en los músculos recto inferior del abdomen y oblicuos, el paciente practica una inclinación pélvica posterior, para luego llevar ambas rodillas al pecho y vuelta abajo. Aumenta la dificultad reduciendo el ángulo de flexión de caderas y rodillas.



**EJERCICIO 3
(FA3)**

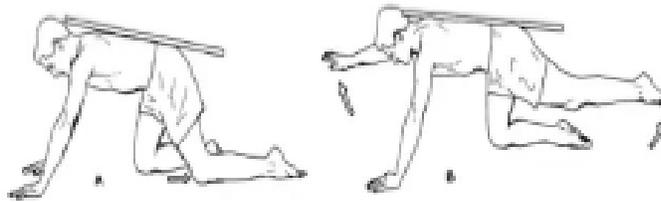
Elevaciones de la pelvis. El paciente empieza con las caderas flexionadas 90 grados y las rodillas extendidas. El paciente practica una inclinación pélvica posterior y eleva las nalgas fuera de la colchoneta (movimiento pequeño). Los pies ascienden hacia el techo. El paciente no debe hacer fuerza contra la



Caminar con resistencia (CR1)

Se asegura una polea o resistencia elástica en torno a la pelvis del paciente con un cinturón, o bien el paciente puede sostener las asas. El paciente camina hacia delante, atrás, o en diagonal oponiéndose a la fuerza de resistencia. Se hace hincapié en el control de la columna. Aumenta la dificultad con el paciente levantando pesas con las extremidades superiores; se hace hincapié en mantener la posición funcional de la columna mientras se cargan las extremidades.

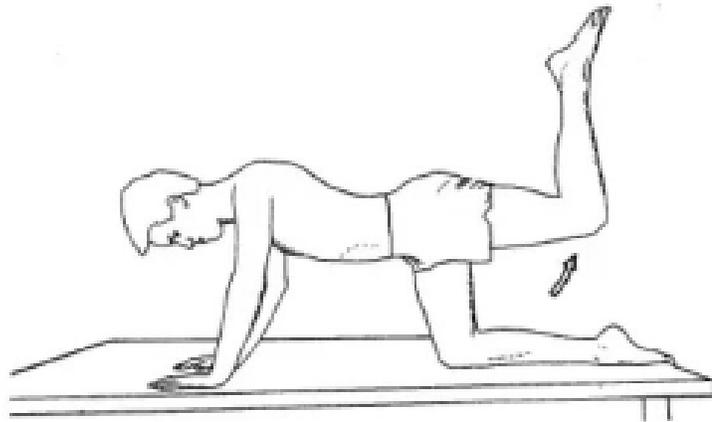
Reeducación y fortalecimiento de los extensores lumbares como estabilizadores del tronco, y aumento de la resistencia muscular para el control de la columna. (EL1)
Ejercicios a gatas para desarrollar el control y la fuerza de los músculos extensores de la columna. (A) Se aplica ligera resistencia deslizando una extremidad hacia fuera mientras el paciente se concentra en controlar la columna. El mantenimiento de un bastón en equilibrio sobre la espalda refuerza la sensación de que el tronco no gire. (B) Es mayor el desafío si se eleva el brazo y pierna opuestos simultáneamente, para luego alternar las otras extremidades



Entrenamiento y fortalecimiento específico del músculo glúteo mayor.

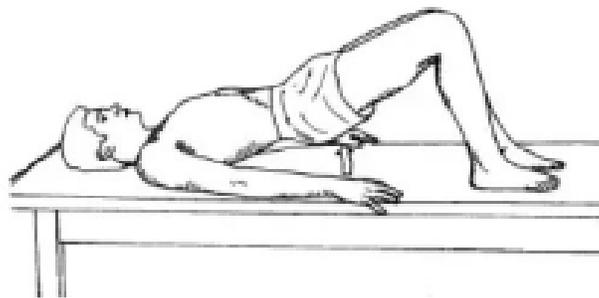
Ejercicio 1 (GM1)

Se empieza en cuadrupedia y la rodilla se flexiona para descartar la sustitución por los músculos isquiotibiales. Se tiene cuidado de no hiperextender la espalda, lo cual causaría tensión en las articulaciones de la columna sacroilíaca o lumbar.



Ejercicio 2 (GM2)

Posición del paciente: en decúbito supino con las rodillas flexionadas o haciendo el puente. Hacer el puente exige que el paciente haga presión con la porción superior de la espalda y con los pies en la colchoneta y eleve las caderas. Se puede aplicar resistencia manual sobre la pelvis.



Periodización del plan de ejercicios

SEMANA 1

A		B		C	
EMSD	1MIN	PSE1	3 MIN	RMSD	1.25 MIN
EMSI	1MIN	PSE2	3 MIN	RMSI	1.25 MIN
EMID	1MIN	DESCANSO	2 MIN	RMID	1.25 MIN
EMII	1MIN	PSI 1	3MIN	RMII	1.25 MIN
EC	1MIN	PSI 2	3MIN		
		DESCANSO	2MIN		
		FA 3	2MIN		
		GM 1	2MIN		
Total	5min	total	20min	total	5min

MIÉRCOLES

A		B		C	
EMSD	1MIN	PSE 3	3MIN	RMSD	1.25 MIN
EMSI	1MIN	PSE 4	3MIN	RMSI	1.25 MIN
EMID	1MIN	DESCANSO	2MIN	RMID	1.25 MIN
EMII	1MIN	PSI 3A	3MIN	RMII	1.25 MIN
EC	1MIN	PSI 3B	3MIN		
		DESCANSO	2MIN		
		EL 1	4MIN		
total	5min	total	20min	total	5min

VIERNES

A		B		C	
EMSD	1MIN	PSE 5	3MIN	RMSD	1.25 MIN
EMSI	1MIN	PSE 6	3MIN	RMSI	1.25 MIN
EMID	1MIN	DESCANSO	2MIN	RMID	1.25 MIN
EMII	1MIN	PSI 4	3MIN	RMII	1.25 MIN
EC	1MIN	PSI 5	3MIN		
		DESCANSO	2MIN		
		FA2	2MIN		
		GM2	2MIN		
total	5min	total	20min	total	5min

SEMANA 2

LUNES

A		B		C	
EMSD	1MIN	PSE1	3 MIN	RMSD	1.25 MIN
EMSI	1MIN	PSE3	3 MIN	RMSI	1.25 MIN
EMID	1MIN	DESCANSO	2 MIN	RMID	1.25 MIN
EMII	1MIN	PSI 7	3MIN	RMII	1.25 MIN
EC	1MIN	PSI 1	3MIN		
		DESCANSO	2MIN		
		FA 1	2MIN		
		GM 2	2MIN		
total	5min	total	20min	total	5min

MIERCOLES

A		B		C	
EMSD	1MIN	PSE 2	3MIN	RMSD	1.25 MIN
EMSI	1MIN	PSE 4	3MIN	RMSI	1.25 MIN
EMID	1MIN	DESCANSO	2MIN	RMID	1.25 MIN
EMII	1MIN	FA2	3MIN	RMII	1.25 MIN
EC	1MIN	GM1	3MIN		
		DESCANSO	2MIN		
		EL 1	4MIN		
total	5min	total	20min	total	5min

VIERNES

A		B		C	
EMSD	1MIN	PSE 1	3MIN	RMSD	1.25 MIN
EMSI	1MIN	PSE 5	3MIN	RMSI	1.25 MIN
EMID	1MIN	DESCANSO	2MIN	RMID	1.25 MIN
EMII	1MIN	FA1	3MIN	RMII	1.25 MIN
EC	1MIN	GM2	3MIN		
		DESCANSO	2MIN		
		CR1	4MIN		
total	5min	total	20min	total	5min

SEMANA 3

LUNES

EMSD	1MIN	PSE7	3 MIN	RMSD	1.25 MIN
EMSI	1MIN	PSE1	3 MIN	RMSI	1.25 MIN
EMID	1MIN	DESCANSO	2 MIN	RMID	1.25 MIN
EMII	1MIN	PSI 2	3MIN	RMII	1.25 MIN
EC	1MIN	PSI 3A	3MIN		
		DESCANSO	2MIN		
		GM1	2MIN		
		GM 2	2MIN		
total	5min	total	20min	total	5min

MIERCOLES

A		B		C	
EMSD	1MIN	PSE2	3 MIN	RMSD	1.25 MIN
EMSI	1MIN	PSE6	3 MIN	RMSI	1.25 MIN
EMID	1MIN	DESCANSO	2 MIN	RMID	1.25 MIN
EMII	1MIN	PSI 3B	3MIN	RMII	1.25 MIN
EC	1MIN	PSI 4	3MIN		
		DESCANSO	2MIN		
		FA 2	2MIN		
		GM 2	2MIN		
total	5min	total	20min	total	5min

VIERNES

A		B		C	
EMSD	1MIN	CR1	6 MIN	RMSD	1.25 MIN
EMSI	1MIN			RMSI	1.25 MIN
EMID	1MIN	DESCANSO	3 MIN	RMID	1.25 MIN
EMII	1MIN	EL 1	6 MIN	RMII	1.25 MIN
EC	1MIN				
		DESCANSO	3 MIN		
		GM 2	2MIN		
total	5min	total	20min	total	5min

SEMANA 4

LUNES

EMSD	1MIN	PSE 3	4MIN	RMSD	1.25 MIN
EMSI	1MIN	PSE 4	3MIN	RMSI	1.25 MIN
EMID	1MIN	DESCANSO	1MIN	RMID	1.25 MIN
EMII	1MIN	PSI 3A	3MIN	RMII	1.25 MIN
EC	1MIN	PSI 3B	3MIN		
		DESCANSO	2MIN		
		EL 1	5MIN		
total	5min	total	20min	total	5min

MIERCOLES

A		B		C	
EMSD	1MIN	PSE 5	4MIN	RMSD	1.25 MIN
EMSI	1MIN	PSE 6	3MIN	RMSI	1.25 MIN
EMID	1MIN	DESCANSO	1MIN	RMID	1.25 MIN
EMII	1MIN	PSI 4	4MIN	RMII	1.25 MIN
EC	1MIN	PSI 5	3MIN		
		DESCANSO	1MIN		
		FA2	2MIN		
		GM2	2MIN		
total	5min	total	20min	total	5min

VIERNES

A		B		C	
EMSD	1MIN	PSE 5	4MIN	RMSD	1.25 MIN
EMSI	1MIN	PSE 6	3MIN	RMSI	1.25 MIN
EMID	1MIN	DESCANSO	1MIN	RMID	1.25 MIN
EMII	1MIN	PSI 4	4MIN	RMII	1.25 MIN
EC	1MIN	PSI 5	3MIN		
		DESCANSO	1MIN		
		FA2	2MIN		
		GM2	2MIN		
total	5min	total	20min	total	5min

SEMANA 5

LUNES

A		B		C	
EMSD	1MIN	PSE1	3 MIN	RMSD	1.25 MIN
EMSI	1MIN	PSE3	4 MIN	RMSI	1.25 MIN
EMID	1MIN	DESCANSO	1 MIN	RMID	1.25 MIN
EMII	1MIN	PSI 7	4MIN	RMII	1.25 MIN
EC	1MIN	PSI 1	3MIN		
		DESCANSO	1 MIN		
		FA 1	2MIN		
		GM 2	2MIN		
total	5min	total	20min	total	5min

MIERCOLES

A		B		C	
EMSD	1MIN	PSE 2	4MIN	RMSD	1.25 MIN
EMSI	1MIN	PSE 4	3MIN	RMSI	1.25 MIN
EMID	1MIN	DESCANSO	1MIN	RMID	1.25 MIN
EMII	1MIN	FA2	3MIN	RMII	1.25 MIN
EC	1MIN	GM1	3MIN		
		DESCANSO	1MIN		
		EL 1	5MIN		
total	5min	total	20min	total	5min

VIERNES

A		B		C	
EMSD	1MIN	PSE 1	3MIN	RMSD	1.25 MIN
EMSI	1MIN	PSE 5	3MIN	RMSI	1.25 MIN
EMID	1MIN	DESCANSO	1MIN	RMID	1.25 MIN
EMII	1MIN	FA1	3MIN	RMII	1.25 MIN
EC	1MIN	GM2	3MIN		
		DESCANSO	1MIN		
		CR1	6MIN		
total	5min	total	20min	total	5min

SEMANA 6

LUNES

EMSD	1MIN	PSE7	4 MIN	RMSD	1.25 MIN
EMSI	1MIN	PSE1	4 MIN	RMSI	1.25 MIN
EMID	1MIN			RMID	1.25 MIN
EMII	1MIN	PSI 2	3MIN	RMII	1.25 MIN
EC	1MIN	PSI 3A	3MIN		
		DESCANSO	2MIN		
		GM1	2MIN		
		GM 2	2MIN		
total	5min	total	20min	total	5min

MIERCOLES

A		B		C	
EMSD	1MIN	PSE2	3 MIN	RMSD	1.25 MIN
EMSI	1MIN	PSE6	3 MIN	RMSI	1.25 MIN
EMID	1MIN			RMID	1.25 MIN
EMII	1MIN	PSI 3B	4MIN	RMII	1.25 MIN
EC	1MIN	PSI 4	4MIN		
		DESCANSO	2MIN		
		FA 2	2MIN		
		GM 2	2MIN		
total	5min	total	20min	total	5min

VIERNES

A		B		C	
EMSD	1MIN	CR1	7 MIN	RMSD	1.25 MIN
EMSI	1MIN			RMSI	1.25 MIN
EMID	1MIN	DESCANSO	2 MIN	RMID	1.25 MIN
EMII	1MIN	EL 1	7 MIN	RMII	1.25 MIN
EC	1MIN				
		DESCANSO	1 MIN		
		GM 2	3MIN		
total	5min	total	20min	total	5min

CRITERIOS DE INCLUSIÓN PARA PLAN DE EJERCICIOS

Se incluirá en el estudio a todo paciente que cumpla con 2 o más de los siguientes criterios:

1. Pacientes adultos de 55 a 60 años de edad.
2. Antecedentes de caída
3. Con mini mental test mayor o igual a 24 puntos.
4. Alteraciones de la marcha, equilibrio y debilidad
5. Pacientes subsecuente o primera vez

Debe tener 2 o más de los siguientes factores de riesgo

1. Pacientes con debilidad de uno o más grupos musculares de cadera; flexores, extensores, abductores, aductores, en rodilla; flexores y extensores, en tobillo; flexores extensores, abductores/aductores en 2 o 3 en la escala de Daniels.
2. Alteraciones en la marcha
3. Haber presentado caídas
4. Pacientes que no logren apoyo monopodálico durante 10 segundos
5. Pacientes con dificultad para realizar marcha en puntas o que no la realicen
6. Pacientes con dificultad para realizar marcha en talones o que no la realicen
7. Pacientes con secuelas por caídas

CRITERIOS DE EXCLUSIÓN PARA PLAN DE EJERCICIOS

No se podrá incluir en el estudio a los pacientes que cumpla con las siguientes características:

1. Pacientes con antecedentes de: enfermedad vascular cerebral, Parkinson, Esclerosis Múltiple, laberintitis, enfermedad de Ménière, amputados, deficiencias cognitivas, demencia, enfermedad de Alzheimer y ceguera.
2. Pacientes que presenten dolor que impidan la realización de alguna de las pruebas.
3. Pacientes con consumo de medicamentos que interfieran con las capacidades motrices y afecten el equilibrio (sedante, antidepresivos, ansiolíticos y aminoglucósidos).
4. Tratamiento previo de caídas en el último año.

CRITERIOS DE ELIMINACIÓN PARA PLAN DE EJERCICIOS

Se excluirá del estudio a todo paciente que:

1. De manera voluntaria no quiera continuar con el programa.
2. Que le paciente tenga inasistencias del 20% a las citas programadas.
3. Falta de seguimiento a las indicaciones por parte del médico y/o fisioterapeuta al no cumplir de manera responsable el tratamiento.

RESULTADOS

Los resultados obtenidos después de la primera medición de la marcha, es que todos los pacientes tenían alteraciones en la marcha teniendo una media de un valor de 1.41 pts., siendo el 1 el valor designado para una subfase disminuida, 2 para una fase aumentada y 3 para una fase normal. Para el examen manual muscular, se obtuvo una media de 3.07, una moda de 5 y una mediana de 3.5. Y para el apoyo monopodálico la media fue de 4.6 segundos.

Por su parte en la 2da evaluación después de la aplicación del programa de ejercicios, en la medición de la marcha se obtuvo un valor de 2.5pts. Para el examen manual muscular una media 4.7, moda de 5 una mediana de 4. Y para el apoyo monopodálico fueron 10 seg para todos.

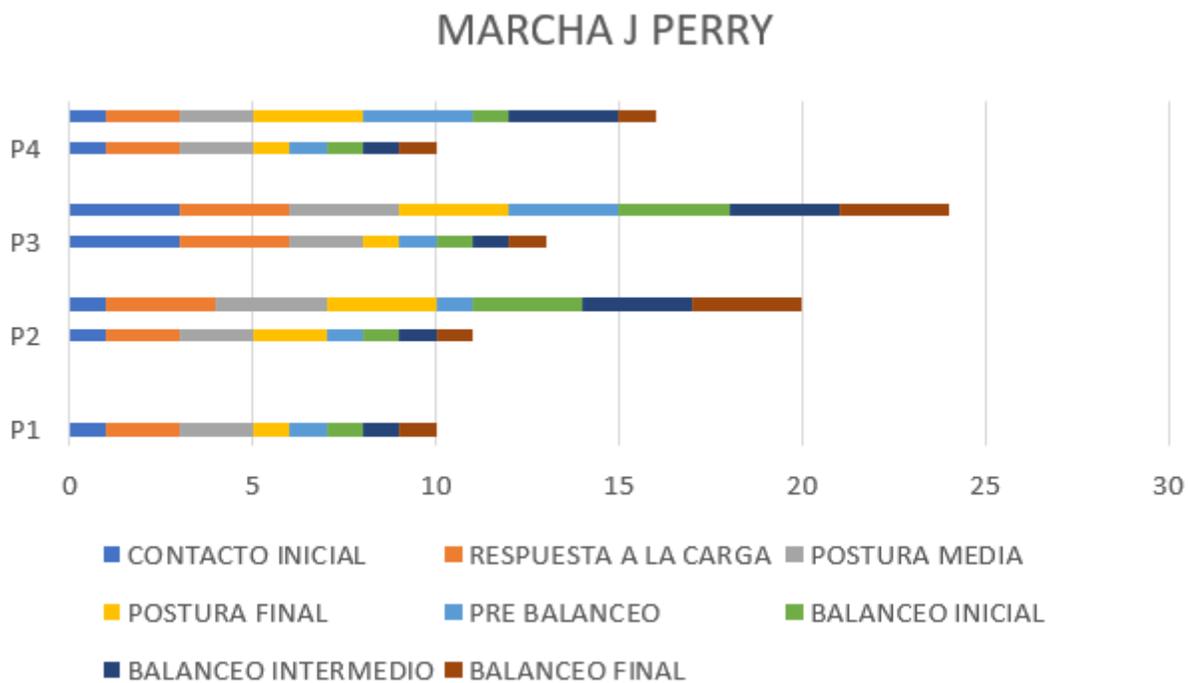


Fig. 1- En esta grafica se observa como los valores en todos los casos están mas cercanos hacia el valor de 3, con lo que se demuestra la mejoría después de la aplicación del programa.

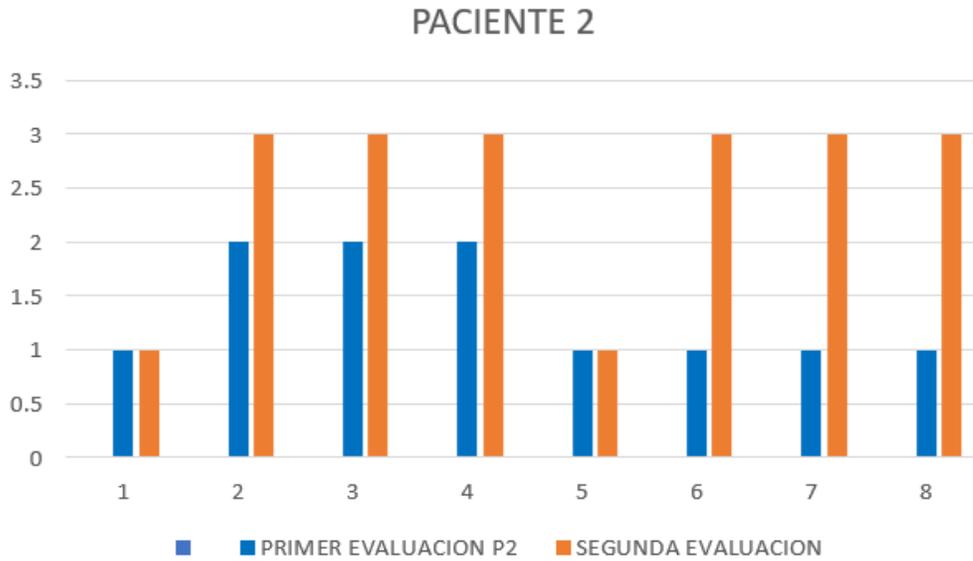


Fig. 2 Aquí se muestra la mejoría en la mayoría de la subfases de la marcha en el 2do paciente.

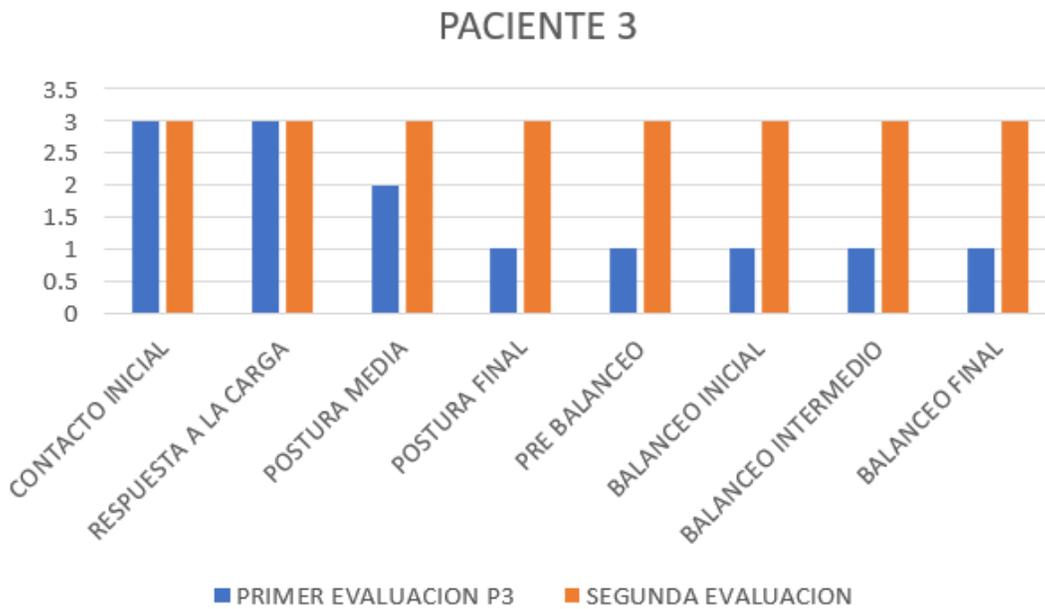


Fig. 3 El paciente 3 muestra la mejoría en todas las subfases de la marcha.

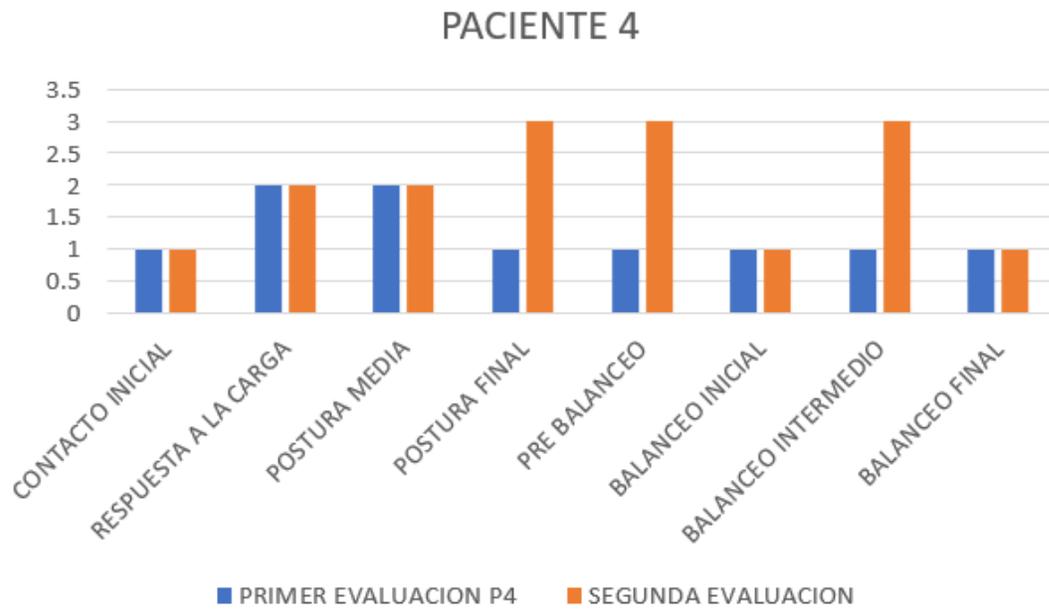


Fig. 4 El cuarto paciente muestra mejoría en un poco menos de la mitad de las subfases.

EXAMEN MANUAL MUSCULAR

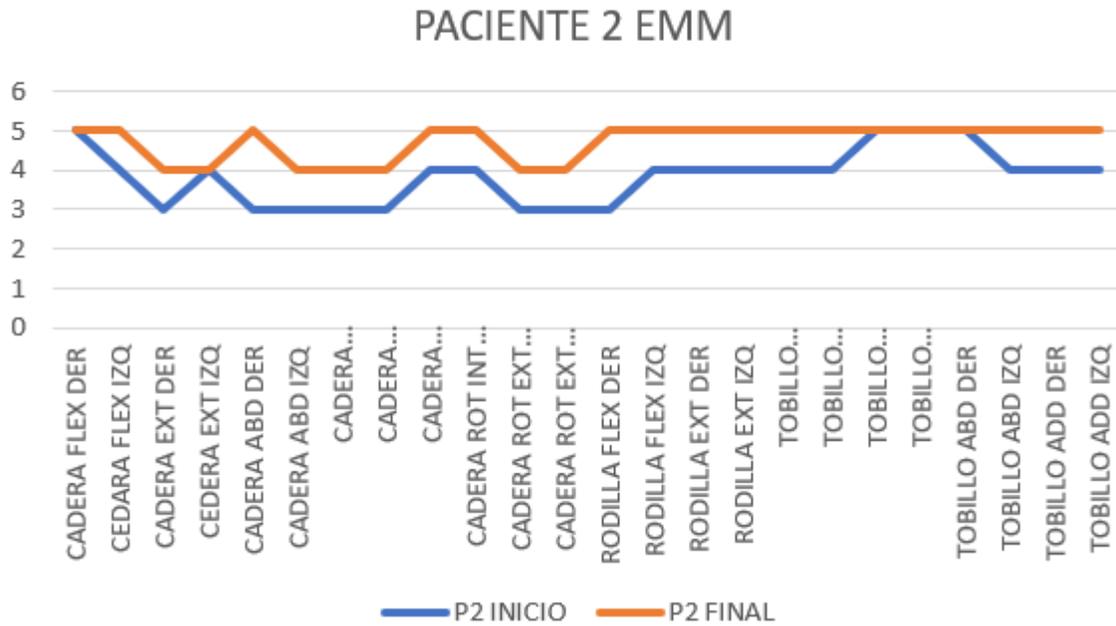
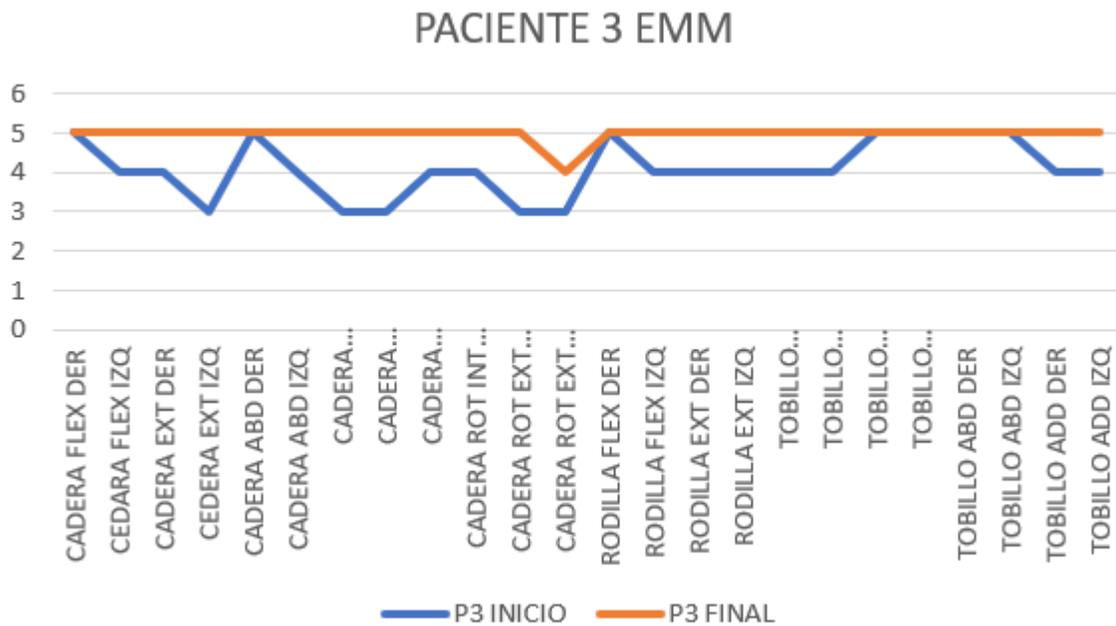


Fig. 5 El paciente mejoro en la mayoría de los movimientos en las diferentes articulaciones.



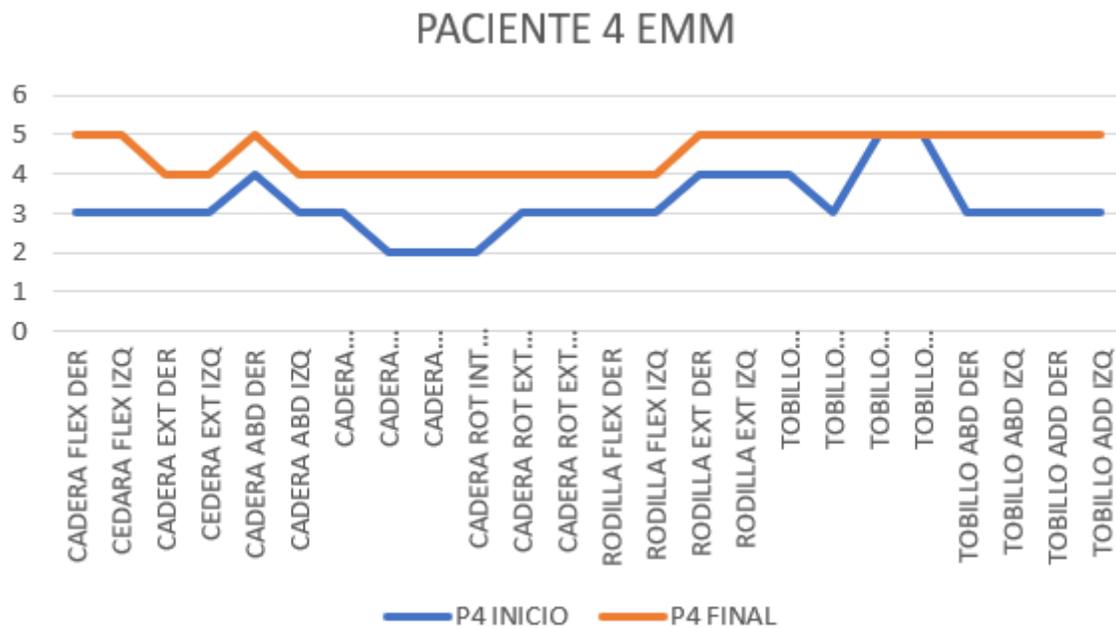


Fig. 5 y Fig. 6 En ambos casos se notoria la mejoría en cuanto la fuerza de ambos pacientes.

APOYO MONOPODALICO

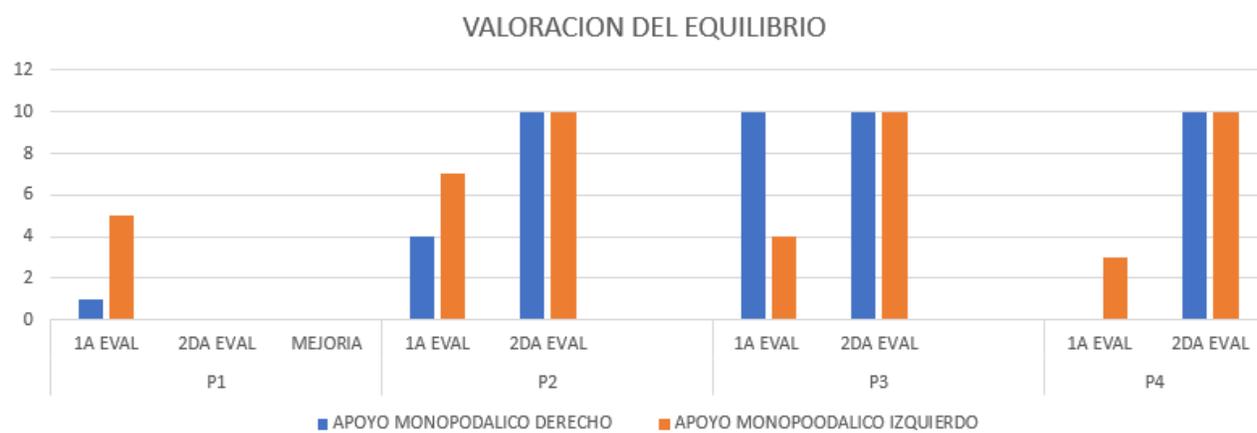


Fig. 7 En todos los casos los pacientes lograron realizar apoyo monopodálico durante 10 segundos con cada pie.

ANALISIS DE RESULTADOS

De acuerdo con los resultados obtenidos podemos observar mejoría en: la duración de la mayoría de las subfases de la marcha. La mejoría en el examen manual muscular fue mucho más notable puesto que la mayoría de los grupos musculares alcanzaron un grado máximo de fortalecimiento. Y en el apoyo monopodálico en todos los casos se logró llegar a 10 segundos en cada pie con gran facilidad. De este modo se cumplimos con el objetivo de valorar si es eficaz el programa de ejercicios.

DISCUSIÓN

Durante la captación de los pacientes nos encontramos con la problemática que algunos de ellos daban preferencia a las actividades laborales o situaciones de salud de algún familiar y no le daban importancia a su propia salud. Al realizarse la aplicación del programa de ejercicios se identificaron ejercicios en apoyo monopodálico que tenían una duración de 2 minutos en cada pie, situación que los pacientes no lograron realizar, siendo lo mas apropiado ejercicios de 30-40 segundos. Los primeros días referían cansancio que al pasar las primeras dos semanas fue desapareciendo, nadie presento datos de fatiga. Al término de la aplicación de los ejercicios todos los pacientes dominaban perfectamente el apoyo monopodálico. Algunos de los beneficios colaterales que se observaron en los pacientes, fue la perdida del miedo a caer, así como mejor estado anímico y mayor sensación de confianza para realizar las actividades de la vida diaria, dentro y fuera del domicilio. A la par la presencia de dolor leve a moderado que presentaban en articulaciones de cadera rodilla y tobillo, fueron disminuyendo, y mejoro la calidad de vida.

CONCLUSIONES

Da buenos resultados para mejorar la marcha, la fuerza en miembros inferiores y la propiocepción el “Programa de Ejercicios Para la prevención de caídas en pacientes adultos de 55 a 60 años de edad en el Centro Nacional Modelo de Atención, Investigación y Capacitación Para la Rehabilitación e Integración Educativa, Gaby Brimmer”.

ANEXOS

Anexo 1

Formato para captación de datos

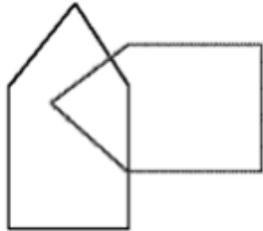
Nombre del paciente: _____

Edad: _____ Genero: _____ Fecha: _____

No. De caídas en el último año: _____ Miedo a caer: _____

Escala	Inicio	Final
Apoyo monopodálico		
Minimental		
Daniels		
Cadera flexión		
Extensión		
Abducción		
Aducción		
Rotación interna		
Rotación externa		
Rodilla flexión		
Extensión		
Tobillo Flexión		
Extensión		
Abducción		
Aducción		

Cuadro 3. EXAMEN MINI MENTAL DE FOLSTEIN.

(NO SABE LEER NI ESCRIBIR _____ AÑOS DE ESCOLARIZACIÓN: _____)	PUNTOS
ORIENTACIÓN EN EL TIEMPO Y ESPACIO.	
¿QUÉ DÍA DE LA SEMANA ES HOY? ¿CUÁL ES EL AÑO? ¿CUAL ES EL MES? ¿CUAL ES EL DÍA? ¿CUAL ES LA ESTACIÓN DEL AÑO? (MÁXIMO 5 PUNTOS)	0 - 5
"DÍGAME EL NOMBRE DEL HOSPITAL, ¿EN QUE PISO ESTAMOS? ¿EN QUE CIUDAD ESTAMOS? ¿EN QUE ESTADO VIVIMOS? ¿EN QUE PAÍS ESTAMOS? (MÁXIMO 5 PUNTOS.)	0 - 5
FIJACIÓN	
"REPITA ESTAS PALABRAS: CABALLO, PESO, MANZANA". (ANOTE UN PUNTO CADA VEZ QUE LA PALABRA SEA CORRECTA. (MÁXIMO 3 PUNTOS.)	0 - 3
CONCENTRACIÓN Y CÁLCULO	
"SI TIENE 100 PESOS Y ME LOS DA DE SIETE EN SIETE, ¿CUÁNTOS LE QUEDAN?" (ANOTE UN PUNTO CADA VEZ QUE LA DIFERENCIA SEA CORRECTA AUNQUE LA ANTERIOR FUERA INCORRECTA. (MÁXIMO 5 PUNTOS.)	0 - 5
MEMORIA.	
"¿RECUERDA USTED LAS TRES PALABRAS QUE LE DIJE ANTES? DÍGALAS" (MÁXIMO 3 PUNTOS).	0 - 3
LENGUAJE Y CONSTRUCCIÓN.	
"¿QUÉ ES ESTO?" (MOSTRAR UN RELOJ) "¿Y ESTO?" (MOSTRAR UN BOLÍGRAFO). (MÁXIMO 2 PUNTOS.)	0 - 2
"REPITA LA SIGUIENTE FRASE: NI SI, NI NO, NI PERO". (1 PUNTO).	0 - 1
"TOME EL PAPEL CON LA MANO IZQUIERDA, DÓBLELO POR LA MITAD Y PÓNGALO EN EL SUELO" (ANOTE UN PUNTO POR CADA ORDEN BIEN EJECUTADA). (MÁXIMO 3 PUNTOS).	0 - 3
"LEA ESTO Y HAGA LO QUE DICE:" "CIERRE LOS OJOS" (1 PUNTO).	0 - 1
"ESCRIBA UNA FRASE COMO SI ESTUVIERA CONTANDO ALGO EN UNA CARTA" (1 PUNTO).	0 - 1
"COPIE ESTE DIBUJO" (1 PUNTO).	0 - 1
	(CADA PENTÁGONO DEBE TENER 5 LADOS Y 5 VÉRTICES Y LA INTERSECCIÓN FORMA UN DIAMANTE) NOTA: TANTO LA FRASE COMO LOS PENTÁGONOS CONVIENE TENERLOS EN TAMAÑO SUFICIENTE PARA PODER SER LEÍDOS CON FACILIDAD. EL PACIENTE DEBERÁ UTILIZAR ANTEOJOS SI LOS NECESITA HABITUALMENTE.
TOTAL _____	
PUNTO DE CORTE: 24-30 PUNTOS NORMAL. GRADO DE DETERIORO COGNOSCITIVO: 19-23 = LEVE; 14 - 18 = MODERADO; Menor a14 = GRAVE.	

Modificado de: Folstein MF, Folstein SE, McHugh PR. Mini-mental state. A practical method for grading the cognitive state of patients for the clinician. J psychiatric Res. 1975;19:189-98.

Anexo 3

CRONOGRAMA

Actividad	julio	agosto	septiembre	octubre	noviembre	Diciembre	Enero
Selección de tema de tesis	X						
Revisión de la literatura	X						
Selección de la literatura	X						
Elaboración de la introducción	X						
Selección de los antecedentes	X						
Elaboración del planteamiento del problema	X						
Elaboración del marco teórico	X						
Redacción de objetivos general y específico	X						
Redacción de material y métodos	X						
Captación de pacientes					X	X	
Valoración inicial de los pacientes			X		X	X	
Valoración final de los pacientes						X	X
Aplicación del programa de ejercicios					X	X	X
Análisis y discusión de los resultados							X
Conclusiones							X
Entrega de tesis UNAM							X

Anexo 4 Principios Éticos

Los procedimientos propuestos para el proyecto de investigación PROGRAMA DE EJERCICIOS PARA LA PREVENCIÓN DE CAÍDAS EN PACIENTES ADULTOS DE 55 A 60 AÑOS DE EDAD EN EL CENTRO NACIONAL MODELO DE ATENCIÓN, INVESTIGACIÓN Y CAPACITACIÓN PARA LA REHABILITACIÓN E INTEGRACIÓN EDUCATIVA GABY BRIMMER, están de acuerdo con las normas éticas internacionales y nacionales siguientes para salvaguardar a los participantes:

Código de Núremberg.

Esta investigación no viola el **Código de Núremberg** publicado el 20 de agosto de 1947, el estudio será realizado y aplicado únicamente por la investigadora un personal con conocimiento en el tema. A los sujetos de investigación que serán los adultos jóvenes con antecedente de factores de riesgo para caídas se les otorgará una explicación clara y precisa, sobre el objetivo del estudio. A los participantes se les realizará y entregará el consentimiento informado, así como los resultados de los cuestionarios para Tinetti y Daniels, los participantes obtendrán como beneficio del estudio conocer si existe alteración de la memoria con relación a su padecimiento.

Se otorgará una carta de consentimiento informado de acuerdo a lo que establece el código donde quedará asentado que el participante queda en libertad de interrumpir su participación en el estudio cuando él así lo desee, sin que afecte su atención clínica en la unidad. Se explicará ampliamente de manera clara y detallada cual es la finalidad de la carta de consentimiento y como se encuentra estructurada, permitiendo identificar en qué consiste su participación, la finalidad de esta investigación, los beneficios que tendrá al conocer su Nivel de alteración a su actividad física diaria, conocerá los posibles riesgos que se pudieran suscitar y que es libre de retirarse en el momento que lo decida.

Los riesgos que implica para el paciente que participa son mínimos, este estudio no tiene implicaciones físicas o mentales.

1. Principios éticos de Helsinki de la asociación médica mundial.

El proyecto se apega a los principios éticos para las investigaciones médicas en seres humanos, contenida en la declaración de Helsinki en 1964 y su modificación en Hong Kong en 1989. Fue enmendada en Tokio, Japón en 1975, y en la 58ª Asamblea General Realizada en Seúl, Corea en octubre del año 2009, actualizada en la 64ª Asamblea General realizada en Fortaleza, Brasil en

octubre de 2013 ya que se respetará a los pacientes con factores de riesgo para caídas que decidan participar en el estudio pertenecientes a la CNMICRIE el derecho a tomar la decisión de participar en el estudio cuando se le haya informado de las características de la investigación.

La investigación cuenta con estrategias para proteger la privacidad y dignidad de los participantes al establecer lugares con privacidad para la realización de las encuestas. Participar en el estudio no afecta su atención clínica en la unidad, ya que no interfiere en el proceso de atención clínica ni implica un riesgo para su enfermedad. El estudio no representa intereses ocultos del investigador, fuera del científico; por lo que no cuenta con ningún conflicto de interés que afecte a la investigación.

2. Principios éticos del informe de Belmont.

Cumple con lo establecido en el informe de Belmont publicado en Estados Unidos de América el 30 de septiembre de 1978 respetando los aspectos éticos y pautas para la protección de los seres humanos y se apega a los principios de:

- **Autonomía:** Ya que todos los sujetos que participen en el estudio estarán informados mediante el consentimiento informado previamente sobre los objetivos del protocolo de investigación que son: identificar alteraciones en la memoria y conocer si se vio modificada por el nivel de actividad. Así mismo se le informará a los participantes que su participación en este estudio representa un riesgo mínimo al participante (únicamente pudiera suscitarse que alguna de las preguntas del cuestionario lo incomode. Si sucediera tiene la libertad de no contestar o dejar el estudio).

El beneficio de participar es que se les dará a conocer a todos los participantes al finalizar el estudio los resultados de sus evaluaciones y su relación con su estado de salud. Todos los participantes tienen la decisión de aceptar sin presiones, bajo su libre decisión el participar y abandonar el estudio en caso que tome la decisión propia de esto. Lo anterior se respetará sin tener ninguna repercusión al respecto mediante malos tratos o afectar su atención en unidad de salud.

- **Beneficencia y no maleficencia,** los beneficios directos de los participantes en el estudio será que se les darán a conocer los resultados de sus evaluaciones y la identificación de alteraciones de la memoria y en nivel de actividad física y hábitos saludables que pudieran beneficiar su salud al término del estudio. Así mismo un beneficio colectivo será conocer a través de este estudio el nivel alteración de la memoria y si existe relación con el nivel de actividad física que realizan los derechohabientes adultos jóvenes de 55 a 60 años con factores de riesgo para caídas. En todo

momento durante la investigación se respetará la integridad de los sujetos de estudio guardando la debida intimidad al realizar las encuestas en lugares con privacidad.

- **Justicia**, este principio comprende la equidad e igualdad. Los participantes en la investigación se tratarán con el mayor grado de respeto sin distinción de credo, religión, nivel socioeconómico o procedencia de acuerdo a las necesidades específicas de la población y los beneficios se distribuirán equitativamente en forma individual en cada participante.

En esta investigación no se dará a conocer el nombre del paciente ya que se manejarán por número de folio único y confidencial. Se respetarán en todo momento los principios de confidencialidad y la seguridad de los datos de la investigación.

El sujeto de estudio sobre PROGRAMA DE EJERCICIOS PARA LA PREVENCIÓN DE CAÍDAS EN PACIENTES ADULTOS DE 55 A 60 AÑOS DE EDAD EN EL CENTRO NACIONAL MODELO DE ATENCIÓN, INVESTIGACIÓN Y CAPACITACIÓN PARA LA REHABILITACIÓN E INTEGRACIÓN EDUCATIVA GABY BRIMMER en cualquier momento de la investigación es libre de renunciar y no participar y sin que esto cause molestia en el investigador ya que el sujeto de estudio es autónomo y puede negarse a participar en cualquier momento de la investigación. Además de que no tendrá ninguna afectación en su atención médica. Todos los participantes obtendrán los mismos beneficios y no tendrán riesgos.

Esta investigación cuenta con una revisión colegiada de expertos en la temática de investigación, ética y metodología de investigación. Será realizado en una unidad de salud que cumple con las normativas sanitarias nacionales. En todo momento se contará con la supervisión y apoyo del cuerpo docente y clínico de la unidad.

A todos los participantes se les leerá el consentimiento y sólo serán incluidos los que otorguen y firmen el consentimiento al estudio.

3. Proporcionalidad en los riesgos y beneficios de la investigación conforme a la Ley General de Salud.

Artículo 17 del capítulo 1 fracción 1. Donde se menciona que el sujeto a estudiar no sufrirá daños. Así aplicado en el estudio conforme al riesgo de investigación del estudio es sin riesgo ya que no se utilizarán técnicas y métodos en el estudio que pongan en peligro al individuo estudiado.

Artículo 20 y artículo 22. Que señalan contar con consentimiento informado con descripción clara y precisa del estudio; justificación y objetivos, propósito, ventajas y beneficios para el individuo y la

sociedad, garantía de responder dudas del paciente con relación a este proyecto resguardando la seguridad de confidencialidad y privacidad de los datos obtenidos del individuo a estudiarlo cual se plasmó en el consentimiento informado de investigación.

De acuerdo con el **Reglamento a la Ley General de Salud en materia de investigación para la salud** publicado en el Diario Oficial de la Federación el 6 de enero de 1987, texto vigente, última reforma publicada DOF 02-04-2014, vigente en México, título segundo de los aspectos éticos de la investigación en seres humanos.

Artículo 13, se brindará respeto en todo momento al sujeto de estudio y se protegerán sus datos y la información que nos proporcione de manera confidencial.

Artículo 14, el consentimiento informado será por escrito y en caso de que el sujeto de estudio acepte participar en la investigación, este será firmado. La hoja de consentimiento informado será entregada a cada uno de las participantes de manera personal.

Artículo 16, no se revelará el nombre del sujeto de estudio en ningún momento de la investigación, solo se le asignará un ID por parte de la investigadora.

Artículo 17, de acuerdo a este protocolo en donde solo se aplicará un cuestionario Tinetti y escala de Daniels, tomando en cuenta el cuidado de no dañar a la paciente y cuidar su intimidad, se considera que este estudio es de **categoría II : Riesgo Mínimo**. Las temáticas de los cuestionarios no son sensibles, así mismo en caso de que alguna pregunta le incomodara, está en libertad de no contestar, respetando así la autonomía de los sujetos de estudio en su participación.

Artículo 20, 22 y 24, de manera personal se pasará a invitar al sujeto de investigación, a participar en este estudio con su respectivo consentimiento informado previo el cual será por escrito, y conocerá en todo momento los detalles de la investigación en la que participa. Al término del análisis de los cuestionarios y cuando se cuente con la interpretación de los resultados estos se otorgarán y se explicarán en forma individual por escrito a cada uno de los participantes.

El actual estudio se apega a la **NORMA Oficial Mexicana NOM-012-SSA3-2012**, Que establece los criterios para la ejecución de proyectos de investigación para la salud en seres humanos, de importancia los siguientes apartados.

Apartado 6, este protocolo de investigación contará con el dictamen favorable de los Comités de investigación y ética en la investigación de la institución o establecimiento en que se llevará a cabo la investigación.

Apartado 7, se entregará un informe técnico descriptivo de carácter parcial, sobre el avance de la investigación en curso y cuando finalice este estudio se realizará un informe completo y detallado acerca de los resultados obtenidos.

Apartado 8, la investigación se realizará en las instalaciones de la Unidad de Medicina Familiar No. 92

Apartado 10. Del Investigador principal. - La conducción de toda investigación de conformidad con esta norma, estará a cargo del investigador principal, que cuenta con la formación académica y experiencia probada en la materia, que le permitan dirigir la investigación que pretenda realizar.

Apartado 12, en todo momento los datos personales de las encuestados en estudio serán protegidos, durante el desarrollo del protocolo, como en las fases de publicación o divulgación de resultados, apegándose a la legislación aplicable específica en materia.

4. Protección de datos personales conforme a la Ley de Protección de datos.

Se apega a la Ley General de Salud publicado en el diario oficial de la federación de fecha 3 febrero de 3 de febrero de 1983 con última modificación el miércoles 2 de abril del 2014 artículo 13 criterios de respeto a su dignidad y protección de los derechos y bienestar del individuo en estudio, Artículo del reglamento del Instituto Mexicano del Seguro Social Institucional en materia de investigación;

Artículo 13 del capítulo 1 Donde refiere que prevalece el respeto a la dignidad, la protección de los derechos y bienestar del sujeto en estudio. Se realizará con cuestionario foliado (Folio único) resguardando el nombre del paciente y la investigadora principal será la única que tendrá contacto con los participantes.

Artículo 14 Fracción V Nuestro estudio se realizará de manera imparcial. Aplicándolo a todo paciente con factores de riesgo para caídas que desee participar.

Artículo 15 En el estudio se usarán métodos aleatorios como como se la selección imparcial de los pacientes para el estudio. (En nuestro estudio no será aleatorio, pero todos los pacientes de la unidad tendrán la misma oportunidad de participar)

Artículo 16 Se protegerá la privacidad del paciente por medio del folio, no se usará el nombre y se le pasará individualmente para contestar el cuestionario.

CARTA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO.

Yo, _____ he leído y comprendido la información anterior y mis preguntas han sido respondidas de manera satisfactoria. He sido informado y entiendo que los datos obtenidos en el estudio pueden ser publicados o difundidos con fines científicos. Convengo en participar en este estudio de investigación, que se mantendrá vigilancia del paciente en ejercicios de equilibrio con riesgo de caída. Recibiré una copia firmada y fechada de esta forma de consentimiento

Nombre y Firma del participante

Fecha _____

Testigo 1 _____

Fecha _____

Testigo 2 _____

Fecha _____

Esta parte debe ser completada por el Investigador (o su representante): He explicado al Sr(a). _____ la naturaleza y los propósitos de la investigación; le he explicado acerca de los riesgos y beneficios que implica su participación. He contestado a las preguntas en la medida de lo posible y he preguntado si tiene alguna duda. Acepto que he leído y conozco la normatividad correspondiente para realizar investigación con seres humanos y me apegó a ella. Una vez concluida la sesión de preguntas y respuestas, se procedió a firmar el presente documento.

Firma del investigador

Fecha

Anexo 6

Revocación del consentimiento

Título del protocolo:

Investigador principal:

Lugar donde se realiza la investigación:

Nombre del participante:

Por medio de este conducto deseo informar mi decisión de retirarme de esta investigación por los siguientes motivos(opcional):

Si e paciente así los desea podrá solicitar que le sea dada toda la información que se haya recabado durante su participación dentro de este protocolo de estudio.

Firma del paciente

Firma del testigo

BIBLIOGRAFIA

1. Alex D, Khor HM, Chin AV, Hairi NN, Cumming RG, Othman S, Khoo S, Kamaruzzaman SB, Tan MP. Factors Associated With Falls Among Urban-Dwellers Aged 55 Years and Over in the Malaysian Elders Longitudinal Research (MELoR) Study. *Front Public Health*. 2020 Nov 16;8:506238. doi: 10.3389/fpubh.2020.506238. PMID: 33304870; PMCID: PMC7701238.
2. Aranda E. (2018) Manual de pruebas para la evaluación de la forma física. Programa institucional de cultura física y deporte.1-37p
3. Arín, E. F., & Sociedad Española de Geriátría y Gerontología. (2006). De la marcha, inestabilidad y caídas. *Tratado de Geriátría para residentes*, 199-209.
4. Alvarez Nuñez, L. (2018). Confiabilidad y validez de la escala consideración de las consecuencias futuras en español: como pensamos en las consecuencias inmediatas (pero no las distantes) de nuestras acciones se asocia a un padrón conductual saludable.
5. Avers, D. (2019). *Daniels Y Worthingham. Técnicas de Balance Muscular: Técnicas de Exploración Manual Y Pruebas Funcionales*. Elsevier.
6. Barry E, Galvin R, Keogh C, Horgan F, Fahey T. Is the Timed Up and Go test a useful predictor of risk of falls in community dwelling older adults: a systematic review and meta-analysis. *BMC Geriatr*. 2014 Feb 1;14:14. doi: 10.1186/1471-2318-14-14. PMID: 24484314; PMCID: PMC3924230.
7. Cámara de Diputados del Congreso de la Unión. Ley Federal de Protección de Datos Personales en Posesión de los Particulares. 2010. p. 1–18.
8. Carballo-Rodríguez, A., Gómez-Salgado, J., Casado-Verdejo, I., Ordás, B., & Fernández, D. (2018). Estudio de prevalencia y perfil de caídas en ancianos institucionalizados. *Gerokomos*, 29(3), 110-116.
9. Chávez, A. V., Orozco, J. H. J., Marchán, L. D., & González, M. E. M. (2012). Correlación entre la escala de Borg modificada y la saturación de oxígeno durante la prueba de esfuerzo máxima en pacientes postinfartados. *Revista Mexicana de Medicina Física y Rehabilitación*, 24(1), 5-9.
10. Chittrakul J, Siviroj P, Sungkarat S, Sapbamrer R. Multi-System Physical Exercise Intervention for Fall Prevention and Quality of Life in Pre-Frail Older Adults: A Randomized Controlled Trial. *Int J Environ Res Public Health*. 2020 Apr 29;17(9):3102. doi: 10.3390/ijerph17093102. PMID: 32365613; PMCID: PMC7246743.
11. Comisión Nacional para la protección de los sujetos humanos de investigación biomédica y comportamental. Informe Belmont Principios y guías éticos para la protección de los sujetos humanos de investigación*. p. 1–12.
- 12.- Cruz, E., González, M., López, M., Godoy, I. D., & Pérez, M. U. (2014). Caídas: revisión de nuevos conceptos. *Revista Hospital Universitario Pedro Ernesto (HUPE)*, 13(2).
13. Deslandes, R., Gain, H., Hervé, J. M., & Hignet, R. (2003). Principios de fortalecimiento muscular: aplicaciones en el deportista. *EMC-Kinesiterapia-Medicina Física*, 24(4), 1-10.
14. Esquenazi, D., Silva, S. B. D., & Guimarães, M. A. (2014). Aspectos fisiopatológicos do envelhecimento humano e quedas em idosos.
15. Fort Vanmeerhaeghe, A., & Romero Rodriguez, D. (2013). Rol del sistema sensoriomotor en la estabilidad articular durante las actividades deportivas. *Apuntes Sports Medicine*, 48(178), 69-76.

16. Francisco Tarantino, 2018. Entrenamiento Propioceptivo. Principios en el diseño de ejercicio y Guías Prácticas. Editorial Panamericana.
17. González Romero, Y., Zenteno López, M. A., Hernández Álvarez, J., Báez Hernández, F. J., & Tamariz Razo, A. (2016). Prevalencia de enfermedades podológicas en el adulto mayor de un albergue público. *Revista Cubana de Investigaciones Biomédicas*, 35(4), 331-340.
18. Häfelinger, U., & Schuba, V. (2019). *La coordinación y el entrenamiento propioceptivo (Bicolor)*. Paidotribo.
19. Jahn, K., Zwergal, A., & Schniepp, R. Gangstörungen im Alter.
- 20.- Lee J, Negm A, Peters R, Wong EKC, Holbrook A. Deprescribing fall-risk increasing drugs (FRIDs) for the prevention of falls and fall-related complications: a systematic review and meta-analysis. *BMJ Open*. 2021 Feb 10;11(2):e035978. doi: 10.1136/bmjopen-2019-035978. PMID: 33568364; PMCID: PMC7878138.
21. Manzini JL. Declaración de Helsinki: Principios éticos para la investigación médica sobre sujetos humanos [Internet]. Vol. 6, Acta bioethica. SciELO Comisión Nacional de Investigación Científica Y Tecnológica (CONICYT); 2000 [citado el 3 de mayo de 2021]. p. 321–34.
22. Marqués, E.; Ruescas, A. Ejercicio de resistencia y fuerza muscular: Diseño de una sesión de fisioterapia cardiovascular hospitalaria. II Jornadas Interhospitalarias de Fisioterapia. Noviembre 2012
23. Martínez Chaidez Bryant Antonio “Diseño de un programa de ejercicios para la prevención de caídas en pacientes adultos de 55-60 años de edad en el centro nacional modelo de atención , investigación y capacitación para la rehabilitación e integración educativa Gaby Brimmer. Tesis Enero 2021.
24. Modelo para la Prevención de Lesiones por Caídas en Personas Adultas Mayores en México. Secretaría de Salud/STCONAPRA. México, Distrito Federal. 2016.
25. Ocampo, N. V., & Ramírez-Villada, J. F. (2018). El efecto de los programas de fuerza muscular sobre la capacidad funcional. Revisión sistemática. *Revista de la Facultad de Medicina*, 66(3), 399-410.
26. Olsen O, Sjøhaug M, van Beekvelt M, Mork PJ. The effect of warm-up and cool-down exercise on delayed onset muscle soreness in the quadriceps muscle: a randomized controlled trial. *J Hum Kinet*. 2012 Dec;35:59-68. doi: 10.2478/v10078-012-0079-4. Epub 2012 Dec 30. PMID: 23486850; PMCID: PMC3588693.
27. Perry J. Gait Analysis: Normal and Pathological Function. Nueva Jersey. Thorofare. Slack 1992.
28. Podsiadlo, D., & Richardson, S. (1991). The timed “Up & Go”: a test of basic functional mobility for frail elderly persons. *Journal of the American Geriatrics Society*, 39(2), 142–148
29. Quintana, E. (2014). LAS CAÍDAS EN EL ADULTO MAYOR: FACTORES DE RIESGO Y CONSECUENCIAS. *Actualidades en osteología*, 10(4).
30. San Teresa Villar, E. F., & Sociedad Española de Geriatria y Gerontología. (2006). De la marcha, inestabilidad y caídas. *Tratado de Geriatria para residentes*, 199-209.
31. Secretaría de salud. Norma Oficial Mexicana NOM-012-SSA3-2012, Que establece los criterios para la ejecución de proyectos de investigación para la salud en seres humanos. Diario oficial de la federación. 2013. p. 1–13.

32. Svane C, Nielsen JB, Lorentzen J. Nonsurgical Treatment Options for Muscle Contractures in Individuals With Neurologic Disorders: A Systematic Review With Meta-Analysis. *Arch Rehabil Res Clin Transl*. 2021 Jan 13;3(1):100104. doi: 10.1016/j.arrct.2021.100104. PMID: 33778477; PMCID: PMC7984980.
33. Ramírez, C. R., Santander, D. C. D., & Maldonado, C. M. (2006). Tiempo y frecuencia de aplicación del estiramiento muscular estático en sujetos sanos: una revisión sistemática. *Revista de la Universidad Industrial de Santander. Salud*, 38(3), 209-220.
34. Riaño Castañeda, M. G., Moreno Gómez, J., Echeverría Avellaneda, L. S., Rangel Caballero, L. G., & Sánchez Delgado, J. C. (2018). Condición física funcional y riesgo de caídas en adultos mayores. *Revista Cubana de Investigaciones Biomédicas*, 37(3), 1-10.
- 35.- Santillana Hernández, S. P., Moctezuma, L. E. A., Beltrán, G. R. M., Ortega, G. G., Espinoza, R. M. C. G., & González, R. M. C. (2002). Caídas en el adulto mayor. Factores intrínsecos y extrínsecos. *Revista Médica del Instituto Mexicano del Seguro Social*, 40(6), 489-493.
36. Winter L, Huang Q, Sertic JVL, Konczak J. The Effectiveness of Proprioceptive Training for Improving Motor Performance and Motor Dysfunction: A Systematic Review. *Front Rehabil Sci*. 2022 Apr 8;3:830166. doi: 10.3389/fresc.2022.830166. PMID: 36188962; PMCID: PMC9397687.
37. Zheng, J., Pan, Y., Hua, Y., Shen, H., Wang, X., Zhang, Y., ... & Yu, Z. (2013). Ejercicio estratégico dirigido a la prevención de caídas en personas mayores. *Revista de investigación médica internacional*, 41 (2), 418-426.