

**UNIVERSIDAD DE CIENCIAS Y
ARTES DE CHIAPAS**

**FACULTAD DE CIENCIAS ODONTOLÓGICAS Y SALUD
PÚBLICA**

SUBSEDE VENUSTIANO CARRANZA

TESIS

**EFFECTIVIDAD DE LOS ESTIRAMIENTOS
Y EJERCICIOS PROPIOCEPTIVOS EN LA
MEJORA FUNCIONAL DE LOS ADULTOS
MAYORES DE 60 A 75 AÑOS EN EL
INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO
SOCIAL, DELEGACIÓN QUERÉTARO,
HOSPITAL GENERAL REGIONAL 1.**

**QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE
LICENCIADO EN FISIOTERAPIA**

PRESENTA

Venustiano Carranza, Chiapas

Diciembre 2024



UNIVERSIDAD DE CIENCIAS Y ARTES DE CHIAPAS

6(&5(7\$ 5 Ì\$ * (1(5\$ /
' ,5(&& Ì 1'(6(59 ,& ,2 6 (6&2 / \$ 5(6
' (3\$ 57\$ 0 (172 '(&(57 ,) ,&\$ & Ì 1 (6&2 / \$ 5
\$ 8725 ,=\$ & Ì 1 '(, Ø\$ (6 , Ì 1

Venustiano Carranza, Chiapas
14 de febrero del 2025

C. Jessica Guadalupe Hernández Santos

Pasante del Programa Educativo de: Licenciatura en fisioterapia

Realizado el análisis y revisión correspondiente a su trabajo recepcional denominado:

“Estiramientos y ejercicios propioceptivos en la mejora funcional de los adultos mayores de

60 a 75 años en el Instituto Mexicano del Seguro Social, Delegación Querétaro, Hospital

UHIQDO

(QDPG DQ L ØGH 7(6,632) (6, 21 \$ /

Nos permitimos hacer de su conocimiento que esta Comisión Revisora considera que dicho documento reúne los requisitos y méritos necesarios para que proceda a la impresión correspondiente, y de esta manera se encuentre en condiciones de proceder con el trámite que le permita sustentar su Examen Profesional.

ATENTAMENTE

5 HYLVRUW

/ IF-H~V\$UXUBUELO7RUW

/ IF & ØXGD+HUQ QGH] ØX R]

Ø WPSF HUWRL YHØRUD]

) ILP DV

&FS([SHGLHQW H



3i J GH
5 HYLMyQ

ÍNDICE

<u>1. RESUMEN</u>	5
<u>ABSTRACT</u>	6
<u>2. INTRODUCCIÓN</u>	7
<u>3. ANTECEDENTES</u>	9
<u>4. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA</u>	13
<u>5. JUSTIFICACIÓN</u>	16
<u>6. MARCO TEÓRICO</u>	17
<u>6.1 Estiramientos</u>	17
<u>6.2 Tipos de estiramientos</u>	18
<u>6.3 Propiocepción</u>	20
<u>6.4 Sistema propioceptivo</u>	20
<u>6.5 Receptores</u>	21
<u>6.5.1 Husos musculares</u>	22
<u>6.5.2 Órgano tendinoso de Golgi</u>	23
<u>6.5.3 Receptor de la capsula articular y los ligamentos articulares</u>	23
<u>6.6 Sistema nervioso y vía de transmisión</u>	25
<u>6.6.1 Recorrido del estímulo en la vía de transmisión</u>	26
<u>6.7 Envejecimiento</u>	27
<u>6.7.1 Características del envejecimiento</u>	28
<u>6.7.2 Cambios en la función cognitiva</u>	30

<u>6.7.3 Cambios fisiológicos</u>	32
<u>6.7.4 Fragilidad</u>	33
<u>6.8 Calidad de vida</u>	35
<u>6.8.1 Concepto</u>	35
<u>6.8.2 Importancia</u>	35
<u>6.8.3 Enfoque</u>	36
<u>6.8.4 Elementos</u>	37
<u>6.9 Teorías del envejecimiento</u>	38
<u>6.9.1 Teorías evolucionistas y genéticas</u>	38
<u>6.9.2 Control genético de la longevidad y efecto del envejecimiento sobre los genes</u>	38
<u>6.9.3 Teorías fisiológicas</u>	39
<u>6.10 Importancia del ejercicio en adultos mayores</u>	40
<u>6.10.1 Limitación funcional vs. actividad física</u>	43
<u>7. OBJETIVOS</u>	45
<u>9. METODOLOGÍA</u>	47
<u>9.1 Tipo de estudio</u>	47
<u>9.2 Población</u>	47
<u>9.3 Muestra</u>	48
<u>9.4 Criterios de inclusión</u>	49
<u>9.5 Criterios de exclusión</u>	49
<u>9.6 Criterios de eliminación</u>	49

<u>9.7 Recolección de datos</u>	50
<u>9.8 Dosificación del ejercicio</u>	53
<u>9.9 Variables</u>	59
<u>10. ANÁLISIS Y RESULTADOS</u>	63
<u>11. CONCLUSIONES</u>	77
<u>12. RECOMENDACIONES</u>	78
<u>13. ANEXOS</u>	79
<u>CITAS BIBLIOGRÁFICAS</u>	82

1. RESUMEN

En esta investigación ponemos a prueba cómo influyen los ejercicios de propiocepción y los estiramientos en los adultos mayores, también la efectividad y el beneficio que se obtienen de ellos.

Se contempla que este tema es como un método para disminuir riesgos de caídas, así mismo favorecer la independencia en el adulto mayor, combinando con más ejercicios tales como ejercicios de fuerza, coordinación, flexibilidad, entre otros; debido a que la población adulta mayor es la que se ve más afectada y la que tiene mayor riesgo de sufrir caídas .

Los pacientes que fueron tomados como investigación eran adultos mayores (masculino y femenino), estableciendo también un rango de edad de 60 a 75 años de edad.

Resaltando que cada paciente tenía problemas de marcha, padecían de alguna enfermedad degenerativa y otros que venían de una intervención quirúrgica.

Así mismo se demostró bajo esta investigación que los pacientes evolucionaron con alivio de dolor de articulaciones, ganaron rango de movilidad, en brazos, cadera, rodillas, cabe mencionar que la mayoría de los involucrados no recuperaron mayor fuerza como se esperaba en cadera, miembros inferiores y superiores.

ABSTRACT

In this research we test how proprioception exercises and stretching influence in older adults, also the effectiveness and benefit obtained from them.

This topic is considered as a method to reduce the risk of falls, as well as to favor independence in the elderly, combined with more exercises such as strength exercises, coordination, flexibility, among others; due to the fact that the elderly population is the most affected and has the highest risk of suffering falls.

The patients who were taken as research were older adults (male and female), also establishing an age range of 60 to 75 years old.

Each patient had gait problems, suffered from some degenerative disease and others had undergone surgery.

It was also demonstrated under this research that the patients evolved with relief of joint pain, gained range of mobility in arms, hips, knees, it is worth mentioning that most of those involved did not recover greater strength as expected in hips, lower and upper limbs.

2. INTRODUCCIÓN

Sabemos que el envejecimiento es algo que no se puede evitar y provoca múltiples alteraciones o deterioros a nivel fisiológico, cognitivo y emocional en las personas adultas.

La presente investigación “Efectividad de los estiramientos y ejercicios de propiocepción en adultos mayores” busca explicar detalladamente desde los diferentes puntos de vista que tienen los pacientes en el proceso y los resultados de sus valores de medición que presentaron en este plan de entrenamiento.

Los ejercicios de propiocepción o entrenamiento propioceptivo es uno de los métodos más usados en el ámbito clínico o deportivo, esto con el fin de mejorar el equilibrio, la estabilidad, coordinación, estos también ayudan en la prevención de caídas y mejora la fuerza en pacientes tras haber sufrido alguna lesión. Este tipo de ejercicios irán aumentando de manera progresiva, se deben adaptar a la persona y al tipo de lesión, siendo ejercicios más intensos si se entrenan a nivel deportivo.

La realización sistematizada de rutinas de estiramiento es una práctica muy común en el ámbito clínico y físico-deportivo con el propósito de mantener o mejorar la amplitud de movimiento de una articulación o conjunto de articulaciones. Además, los estiramientos parecen ser un medio muy indicado para el cuidado, la prevención y el mantenimiento de las capacidades físicas de cada individuo o para su desarrollo. (1)

No todos los estiramientos se realizan de la misma manera o persiguen el mismo objetivo. En función la aplicación de unas u otras técnicas será más apropiada para conseguir los objetivos propuestos. Así, es de vital importancia que médicos, entrenadores, preparadores físicos y demás miembros del ámbito de la actividad físico-deportiva conozcan las características, ventajas e

inconvenientes de cada una de las diferentes técnicas de estiramiento que existentes en la literatura científica. Sin embargo, los términos empleados en la literatura científica para describir las diversas maniobras o técnicas de estiramiento son, a menudo, confusos debido principalmente a que clínicos e investigadores suelen emplear diferentes vocablos para describir el mismo fenómeno. Por lo tanto, los objetivos principales de este trabajo fueron: a) describir las técnicas de estiramiento más empleadas en la literatura científica, y b) analizar la literatura científica existente en lo relativo a qué técnicas de estiramiento son más eficaces para la mejora de la flexibilidad. (1)

3. ANTECEDENTES

1. Cabezas M., Alvarez J., Guallichico P., Chávez J., Romero E. (2017), en su estudio titulado: “Entrenamiento funcional y recreación en el adulto mayor: influencias en las capacidades y habilidades”. Tuvo como objetivo mejorar algunas capacidades y habilidades físicas a través de los ejercicios funcionales y actividades recreativas a fin de promover la calidad de vida en adultos mayores. Se evaluó a 36 adultos mayores la fuerza muscular, flexibilidad, resistencia, equilibrio y agilidad antes y después de implementar por seis meses un programa funcional individualizado de entrenamiento funcional. Los resultados arrojaron disminuciones porcentuales en las peores cuantificaciones e incremento en las mejores calificaciones. Los autores concluyen que el entrenamiento funcional como alternativa de acondicionamiento físico, en conjunto con la implementación de actividades recreativas, permite la potenciación de habilidades y capacidades físicas en el adulto mayor. (2)
2. Medina Y. (2016), en su estudio: “Efectos de un programa de entrenamiento funcional en donde se articulan la fuerza, potencia muscular y equilibrio en la optimización de autonomía funcional en el adulto mayor”. El presente estudio tuvo como objetivo determinar el efecto de un programa de doce semanas de entrenamiento funcional de la fuerza, potencia y equilibrio en la autonomía funcional en una población conformada por adultos mayores. 14 adultos mayores pertenecieron al grupo control y 19 adultos mayores al grupo de intervención. Se realizaron seis pruebas de la batería de evaluación de Senior Fitness Test (SFT). Como resultados se observaron cambios en el índice de masa corporal; en los test de sentarse y

levantarse, flexión de codo, caminar y volver a sentarse y en el de equilibrio estático. Los autores concluyen que un programa ordenado, planificado y estructurado de doce semanas genera beneficios en algunos de los factores que favorecen la autonomía funcional del adulto mayor. (3)

3. Hernandez O., Ramirez F. (2015), en su estudio titulado: “Programa de ejercicio estructurado es viable y mejora la capacidad funcional en adultos mayores en Puerto Rico”. Tuvo como objetivo evaluar la capacidad funcional en 22 adultos mayores en Puerto Rico antes y después de ocho semanas de participar de un programa de ejercicios estructurados. Los adultos mayores tuvieron una edad promedio de 73,3 años. La capacidad funcional se evaluó mediante una batería de pruebas que incluyeron la valoración de: composición corporal, flexibilidad, coordinación, agilidad, balance, tolerancia muscular y cardiorrespiratoria. Como resultados se hallaron que la flexibilidad mejoró significativamente, así mismo el tiempo en la prueba de agilidad, balance y tolerancia muscular. No hubo cambios en la composición corporal, coordinación y nivel de lípidos. Los autores concluyen que la participación en un programa de ejercicios estructurados por ocho semanas puede impactar positivamente aspectos que promueven la capacidad de movimiento en el adulto mayor. (4)

4. Casas A., Cadore E., Martinez N., Izquierdo M., (2015), en su artículo: “Physical exercise in the frail elderly: an update”. Menciona que la potencia del músculo esquelético disminuye antes que la fuerza muscular con la edad avanzada y está más fuertemente asociada con la capacidad funcional que la fuerza muscular en poblaciones frágiles de edad avanzada. El

estudio concluye que los programas de ejercicio multicomponente, y especialmente el ejercicio de resistencia que incluye entrenamiento de potencia muscular, son actualmente las intervenciones más relevantes para disminuir la discapacidad y otros resultados adversos, incluso en los más viejos. Además, estos programas son intervenciones valiosas en otros dominios de fragilidad, como caídas y deterioro cognitivo. El ejercicio físico, en los ancianos frágiles, debe prescribirse con un plan individualizado progresivo y al igual que otros tratamientos médicos años. (5)

5. Centeno Y., Abrahamzon D. (2018), en su tesis titulada: “Eficacia de un programa de ejercicios fisioterapéuticos en la marcha y equilibrio en los adultos mayores que asisten a un Centro de Salud de Atención Primaria I-3, Lima 2018”. Tuvo como objetivo determinar la eficacia de un programa de ejercicios fisioterapéuticos en la marcha y equilibrio en los adultos mayores. Se realizó una investigación de tipo descriptivo, cuantitativa, prospectivo y de corte longitudinal. La muestra fue de 30 adultos mayores con una edad promedio de 70,2. Se concluyó que el programa de ejercicios fisioterapéuticos no es eficaz en la marcha y equilibrio de los adultos mayores. (6)
6. Gómez I. (2017), en su tesis titulada: “Programa de actividad física en la capacidad funcional del adulto mayor de los Centros de Desarrollo Integral de la Familia del distrito de Comas, 2017”. Tuvo como objetivo valorar la efectividad de un programa de ejercicios en la capacidad funcional del adulto mayor. Los resultados indicaron que el programa de actividad física es efectivo para mejorar la capacidad funcional. Antes de aplicarse el programa, no

existe diferencia significativa entre el grupo de control y experimental en la medida de la capacidad funcional del adulto mayor ($U=254.500$ y $p=0,260>0,05$), sin embargo, luego de aplicarse el programa, si existe diferencia significativa entre el grupo de control y experimental en la medida de la capacidad funcional del adulto mayor ($U=142.500$ y $p=0,001$). (7)

4. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Los adultos mayores presentan enfermedades y disfunciones que afectan en mayor cantidad a los miembros inferiores, entre ellos las articulaciones de cadera y rodilla, esto no significa que las articulaciones de los miembros superiores no se vean afectados.

Según la Organización Mundial de Salud, el adulto mayor es toda aquella persona que presenta una edad mayor a los 60 años y que se encuentra dentro del proceso de envejecimiento. Otra forma de denominación es la de personas de la tercera edad; estas presentan cambios en diversos ámbitos de su vida y se caracterizan por experimentar una pérdida gradual de la capacidad de adaptación del organismo a situaciones nuevas, ello a causa de la disminución de las reservas fisiológicas del organismo. Según estadísticas mundiales, entre el 15% y 20% de la población global está compuesta por personas mayores de 60 años (adultos mayores o personas de la tercera edad). (8)

Varios de los problemas de salud que padecen los adultos mayores son atribuibles a la edad; sin embargo, muchos de ellos se deben también a los malos hábitos durante las etapas previas de su vida y que se potencializan por la edad. Tomar medidas preventivas para modificar esos hábitos y garantizar el acceso a los servicios de salud son acciones individuales y de carácter institucional. Disponer de servicios de salud permite mejorar la calidad de vida de esta población. En el país, 85.4% de las personas de edad que viven solas están afiliadas a una institución de servicios de salud. De éstas, 44.1% está afiliada al Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS), 40% al Seguro Popular o Seguro Médico Siglo XXI y 14.8% al Instituto de Seguridad y Servicios

Sociales de los Trabajadores del Estado (ISSSTE), entre las más importantes. Desafortunadamente no todas las personas adultas tienen un protocolo de cuidado o un plan de ejercicios para trabajar en casa.

El deterioro natural del cuerpo y sus funciones por el paso del tiempo genera dificultad para el desempeño de las actividades de la vida diaria y se manifiestan por la pérdida gradual de la independencia física, principalmente (9). En el caso de las personas de edad, a consecuencia de enfermedades o por el proceso de envejecimiento, están más expuestas a tener que vivir con alguna discapacidad o limitación que impacte en la realización de algunas actividades básicas consideradas de la vida diaria. Se conoce que, tras haber sufrido una lesión, una intervención quirúrgica o bien, el paso de la edad habrá una alteración a nivel de la estabilidad, los reflejos neuromusculares y esto puede provocar deterioro en la articulación, por lo cual dará como resultado limitar la independencia del paciente.

PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN

‘

¿Los ejercicios propioceptivos ayudan en la mejora funcional del paciente adulto mayor?

¿Los estiramientos mejoran la funcionalidad del adulto mayor?

¿Los estiramientos tienen un impacto positivo en el aumento de movilidad del adulto mayor?

¿Qué aspecto físico se encuentra con mayor deterioro en pacientes del IMSS de Querétaro?

5. JUSTIFICACIÓN

Como sabemos durante la etapa adulta y el envejecimiento el cuerpo humano va a tener múltiples cambios tanto a nivel fisiológico, social, cognitivo y emocional. Durante la edad adulta, en el organismo humano aparecen diferentes cambios y fenómenos de carácter biológico que pueden conducir incluso a variaciones patológicas en los diferentes aparatos y sistemas, que se manifiestan a partir del período de edades comprendidas, que comúnmente es a partir de los sesenta años y en un inicio hacen su aparición de forma poco significativa, pero conforme avanza los años si la persona no tiene un buen estilo de vida, puede tener repercusiones.

La atención a esta edad constituye uno de los retos fundamentales de las instituciones de seguridad social, salud, comunitarias y en general de estudios de las ciencias que puedan contribuir a un mayor conocimiento de la vejez.

Permitir conocer el efecto que tiene un plan ejercicios adecuados para los adultos mayores, donde los estiramientos y los ejercicios propioceptivos nos ayudarán a mantener los músculos y las articulaciones en óptimas condiciones, beneficiaran a tener un mejor rango de movimiento, mejorar la postura, nos ayudarán a proteger contra lesiones, tener una mejor calidad de vida, mayor grado de independencia, realizar con mayor facilidad las actividades de la vida diaria y a nivel fisiológico nos ayuda a tener un mejor flujo sanguíneo, algo especialmente importante durante la tercera edad porque tiende a ralentizarse. De esta forma llega más sangre a los músculos, lo que proporciona más fortaleza en estos e incluso se evitan dolores relacionados con el sedentarismo y algunas enfermedades (prevención de trombos, ictus, pie diabético, hipotonía, HTA etc.).

6. MARCO TEÓRICO

6.1 Estiramientos

El estiramiento es el proceso de colocar partes particulares del cuerpo en una posición de forma que los músculos y los tejidos blandos asociados se elonguen, es la acción de separar el origen de la inserción de un músculo.

Al seguir un programa de estiramientos, comienzan a aparecer diversos cambios en el cuerpo y más concretamente en los músculos. Otros tejidos que empiezan a adaptarse al proceso de estiramiento como los ligamentos, los tendones, la fascia, la piel y el tejido cicatricial.

El proceso de alargamiento de los músculos y del subsiguiente aumento de amplitud del movimiento comienza entre los músculos, en la sarcómera. Cuando una parte del cuerpo en particular se coloca en una posición en la que se estira el músculo, la capa que hay entre los miofilamentos gruesos y delgados comienza a disminuir cuando se ha conseguido esto y toda las sarcómeras están totalmente estiradas, las fibras musculares alcanzan su máxima longitud en reposo en este punto un estiramiento posterior ayudará a elongar los tejidos conectivos y la fascia muscular. (10)

6.2 Tipos de estiramientos

- Estiramiento Estático: En este el músculo que va a hacer estirado, es alargado lentamente (para inhibir la estimulación del reflejo de estiramiento) y sostenido en un rango cómodo durante un periodo de 20 a 30 segundos. A medida que la posición es sostenida, la sensación de estiramiento disminuye, y la persona que está alongando se mueve suavemente hacia un estiramiento más profundo y vuelve a sostener la posición.
- Estiramiento pasivo: este tipo de estiramiento es muy similar al estiramiento estático; sin embargo, otra persona o aparato ayuda a estirar los músculos, este tipo de estiramiento es algo más peligroso. Por lo tanto, es muy importante que cualquier aparato que se emplee sea sólido y estable. El estiramiento pasivo es útil para conseguir una mayor amplitud del movimiento, pero conlleva un riesgo ligeramente mayor de sufrir lesiones. También puede ser efectivo como parte de un programa de rehabilitación o de vuelta a la calma.
- Estiramiento activo: se realiza sin ningún apoyo o ayuda de fuerza externa. Esta forma de estiramiento requiere solo el uso de la fuerza de nuestros grupos musculares opuestos para generar un estiramiento en el grupo muscular que se está estirando. La contracción de los músculos opuestos ayuda a relajar los músculos que se está estirando.
- Estiramiento Dinámico: La flexibilidad dinámica se refiere a la habilidad para llevar en forma activa un miembro a lo largo de su AMA. El estiramiento dinámico es habitualmente realizado como parte de la entrada en calor previa al ejercicio y típicamente incluye aquellos músculos involucrados en el ejercicio o actividad que va a hacer realizada. Conocido también

como “amplitud dinámica de movimiento”, el estiramiento dinámico se logra moviendo un miembro de una forma lenta y controlada a lo largo del AMA disponible. A medida que se repite el movimiento dinámico, la velocidad del movimiento aumenta, como así también, el AMA. La flexibilidad dinámica se diferencia significativamente del estiramiento balístico dado que no hay movimientos de rebote, solamente balanceos controlados de un miembro a lo largo de su amplitud natural.

- Estiramiento Balístico: Estos estiramientos son realizados utilizando movimientos rápidos de rebote para forzar al músculo objetivo a que se elongue. Puede hacerse en forma activa o pasiva. El estiramiento balístico generalmente no está bien considerado dado que puede provocar un fuerte reflejo miotático y dejar al músculo más acortado que antes del estiramiento. El estiramiento balístico genera más del doble de tensión sobre el músculo objetivo que lo que hace el estiramiento pasivo. Estos aumentan la probabilidad de desgarrar el músculo, dado que la fuerza externa que lo elonga se opone a la fuerza interna de acortamiento producida por el reflejo de estiramiento, lo que resulta una tensión excesiva sobre el músculo y los tendones.
- Facilitación Neuromuscular y Propioceptiva: El estiramiento PNF utiliza una contracción isométrica previa al estiramiento para alcanzar mayores ganancias que las que se hubiesen obtenido con el estiramiento solamente. El estiramiento PNF generalmente se realiza en forma pasiva, esto significa que el fisioterapeuta realiza el estiramiento por el paciente. (10)

6.3 Propiocepción

El término propiocepción se compone del latín proprius (propio) y de percepción, designándose literalmente así a la propia percepción. Es el sentido de la posición y la postura, el movimiento, la velocidad del cuerpo y sus partes. Esto implica la ubicación de nuestro cuerpo o partes del cuerpo en el espacio, su relación entre sí, así como la extensión y el ritmo con los que las partes del cuerpo cambian su posición. (1)

Conforme el paso de los años se ha llegado a la conclusión que la propiocepción es aquel sentido que nos informa a ser conscientes de la posición de nuestras partes corporales, de la dirección y control de nuestros movimientos, ayuda a regular el rango articular del movimiento y permite las respuestas reflejas. Algunos investigadores definen la propiocepción como el sentido de la posición articular solamente, y la kinestesia como la conciencia del movimiento articular. (11)

6.4 Sistema propioceptivo

Como sabemos el sistema propioceptivo es el encargado de informar a nuestro cerebro dónde están las diferentes partes de tu cuerpo y sus movimientos, este sentido nos permite saber dónde está una parte determinada de tu cuerpo sin tener que mirarla. El sistema propioceptivo también se comporta como un sistema de defensa para evitar lesiones, para que esto suceda, nuestro

cuerpo utiliza un sistema muy complejo para lograrlo, dentro de ello podemos encontrar a los receptores que actúan como mensajeros, la vía columna dorsal que es por donde pasará toda la información y por último el sistema nervioso central; que es el encargado de recaudar toda la información. Cabe mencionar que el sistema somatosensorial se ve implicado durante todo este proceso ya que se encarga de recoger información sensorial del cuerpo; contiene neuronas sensoriales primarias localizadas en la piel y otros tejidos del cuerpo, procesa información acerca de tacto, posición, dolor y temperatura. (1)

6.5 Receptores

Los receptores encargados del sistema propioceptivo (propioceptores) se encuentran en los músculos, articulaciones, ligamentos, tendones, la piel, entre otros. Estos se encargarán de recibir y enviar información constantemente sobre cómo se encuentra la posición del cuerpo, la tensión muscular que se está generando al hacer un movimiento, la velocidad y fuerza que ejercen los músculos que se encuentran trabajando, el grado de elongación o contracción que tiene cada uno de los músculos. Estos propioceptores son el huso muscular, el órgano tendinoso de Golgi, los receptores de la piel y los receptores cinestésicos articulares, son los principales que trabajan y activan los reflejos. (1)

6.5.1 Husos musculares

Receptores sensoriales especializados para vigilar la posición y el movimiento de las partes del cuerpo, está situado en el interior del vientre muscular que detecta los cambios en la longitud del músculo y se estimula ante estiramientos suficientemente fuertes. Los husos musculares consisten en informar al encéfalo acerca de la longitud del músculo y los movimientos del cuerpo. Esto permite al encéfalo enviar órdenes motoras a los músculos que controlan el tono muscular, la postura, el movimiento coordinado y los reflejos correctivos. (12)

En el huso muscular se encontrarán dos tipos de fibras:

- Las fibras primarias (grupo Ia): Son fibras de acción rápida, son muy sensitivas a los pequeños cambios en la longitud muscular y a movimientos corporales inesperados.
- Las fibras secundarias (grupo II): Estas son fibras de acción lenta, informan al encéfalo acerca de la longitud muscular, pero responden más lento a la velocidad del acortamiento o alargamiento muscular.

Su función clásica sería la inhibición de la musculatura antagonista al movimiento producido (relajación del antagonista para que el movimiento se pueda realizar de forma eficaz). Ante velocidades muy elevadas de incremento de la longitud muscular, los husos proporcionan una información al SNC que se traduce en una contracción refleja del músculo, denominada reflejo miotático o de estiramiento, que sería un reflejo de protección ante un estiramiento brusco o excesivo (p. ej., Un tirón brusco del hombro, el reflejo miotático hace que se contraiga la musculatura de la cintura escapular). La información que mandan los husos musculares al SNC

también hace que se estimule la musculatura sinergista al músculo activado, ayudando a una mejor contracción. (12)

6.5.2 Órgano tendinoso de Golgi

Es uno de los receptores sensoriales que se encuentran en los tendones y tejidos musculares. Estos se encargarán en medir el nivel de tensión que se desarrolla en el músculo. La activación de este receptor dependerá de los niveles de intensidad, rapidez o duración al momento de elongar un músculo, su función es ayudar a inhibir los músculos agonistas cuando se encuentran elongados o ante una tensión extremadamente fuerte, por otro lado, provoca la facilitación del músculo antagonista, que se encargaran de defender a los primeros en peligro, a esta respuesta se le conoce como reflejo miotático a la inversa. Al contrario que el huso muscular, cuya respuesta es inmediata, los órganos de Golgi necesitan un periodo de estimulación de unos 6-8 segundos para que se produzca la relajación muscular. (1)

6.5.3 Receptor de la capsula articular y los ligamentos articulares

Los receptores que se encuentran situados en las estructuras de las articulaciones y ligamentos articulares, no sólo son medios de contención articular, sino que a su vez son órganos sensibles, capaces de informar a nuestro organismo sobre sus movimientos y detectar la posición de la articulación, trabajando así mismo con relación a la tensión muscular: Estos receptores están en

constante activación debido a que se encargan de emitir señales destinadas al SNC, determinando la dirección del movimientos, la rapidez, la fuerza y la amplitud del movimiento articular.

Estas estructuras son las principales en verse afectadas ante una distensión, una ruptura o cualquier lesión que involucren a los ligamentos y articulaciones, ocasionando una alteración en la sensibilidad, provocando enviar una información falsa al SNC, debido a que el número de receptores disminuye y las respuestas emitidas frecuentemente son erróneas. Este tipo de alteraciones también puede ocurrir ante lesiones leves que son frecuentes, puede verse afectada las sensaciones, la descarga de peso o apoyo, causando paulatinamente desequilibrio en la articulación.

En las articulaciones y ligamentos se encuentra 4 tipos de receptores, estos tienen diferentes funciones y están ubicados en diferentes puntos:

- Receptores tipo I: Se encuentran en las capas superficiales de cápsula articular. Son activos a la vez en reposo y durante el movimiento, el umbral de activación es bajo y se adaptan lentamente. Estos receptores envían a la vez mensajes estáticos y dinámicos, además, se combinan con los movimientos del oído interno, para controlar la actividad muscular antigravedad.
- Receptores Tipo II · Se encuentran en las capas profundas de la cápsula articular, se concentran a los laterales, son muy numerosos en las articulaciones distales, es un receptor de transmisión rápida, son activos al inicio y al final del movimiento. Para estas articulaciones los receptores envían señales, al principio y al final del movimiento.
- Receptores Tipo III: Se podrán encontrar en los ligamentos laterales de las articulaciones periféricas, en las articulaciones de la columna, y en los ligamentos longitudinales e

interespinosos de la columna. Constantemente están inactivos cuando la articulación está en reposo y sólo responden a la movilización o a la tracción longitudinal.

- Receptores Tipo IV: Sólo se verán activados por el dolor, se encargará de enviar mensajes nociceptivos, y son el origen de sensaciones dolorosas producidas por fenómenos mecánicos o químicos. Estos receptores no se deben estimular, normalmente se deben encontrar inactivos.

6.6 Sistema nervioso y vía de transmisión

El sistema el sistema nervioso central (SNC) es el encargado de recibir e integrar la información de los estímulos provenientes de los medios interno y externo, para después enviar respuestas coordinadas a dichos estímulos, se encuentra conformado por el encéfalo y la médula espinal, estos sirven como el principal "centro de procesamiento de información" para todo el sistema nervioso y controlan todas las funciones de su cuerpo. El SNC trabajará junto con el sistema nervioso periférico (SNP); este consta de todos los nervios fuera del cerebro (incluidos los de los brazos, las piernas y el tronco) y la médula espinal, en este sistema encontraremos al sistema somatosensorial o sistema nervioso somático, el encargado de controlar los músculos, se encarga de recoger información sensorial del cuerpo, contiene neuronas sensoriales primarias localizadas en la piel y otros tejidos del cuerpo, procesa información acerca de tacto, posición, dolor y temperatura mediante diferentes tipos de receptores (mecanorreceptores, nociceptores, termorreceptores). El sistema somático tiene dos vías por las cuales la información es enviada: la

vía espinotalámica encargada de transmitir la información del dolor o la temperatura y la vía de la columna dorsal la encargada de llevar la información acerca del tacto y propiocepción.

6.6.1 Recorrido del estímulo en la vía de transmisión

1. Se estimulan los receptores encargados de la propiocepción e ingresan a la médula espinal, la información recorre hasta el cordón posterior.
2. Al llegar a la altura del bulbo raquídeo ocurre la primera sinapsis con las neuronas de segundo orden, a nivel del núcleo grácil se va a producir una decusación.
3. Esta neurona de segundo orden pasa por el lemnisco medial a nivel del mesencéfalo, asciende hasta el diencefalo.
4. Al llegar a nivel del tálamo esta neurona sensitiva hará sinapsis con la neurona de tercer orden, esta neurona se proyecta hasta la corteza somatosensorial primaria donde el estímulo se vuelve consciente.
5. Al momento de procesar la información, el SNC enviará una respuesta.

6.7 Envejecimiento

El envejecimiento es el proceso natural por el cual el organismo desarrolla cambios morfológicos, funcionales y psicológicos propios del paso del tiempo y con carácter irreversible (13). Una característica extra del envejecimiento es que se presenta como un proceso universal, pero al mismo tiempo individual; es decir, su desarrollo se da de forma ineludible en todos los seres humanos, sin embargo, las características que presente en cada uno de estos dependerán de su medio interno y externo (13). El principal hecho es que se produce una disminución de la capacidad de adaptación del individuo, lo que genera un desbalance sistémico que se traduce, finalmente, en la pérdida de independencia del individuo. (13)

Se ha considerado que el envejecimiento es un proceso multifactorial, (biológico, psicoespiritual, social), pero fundamentalmente biológico. La importancia genética en la regulación del envejecimiento biológico es demostrada por la longevidad característica para cada especie. Sin embargo, la herencia solamente influencia alrededor del 35% de la variabilidad del tiempo total de sobrevivencia de una especie, mientras que los factores medioambientales son responsables del 65% restante (14). El envejecimiento es un proceso fisiológico que comienza en la concepción y ocasiona cambios característicos de la especie durante todo el ciclo de la vida. Tales cambios producen una limitación a la adaptabilidad del organismo en relación con el medio. Sin embargo, es importante distinguir el envejecimiento como un proceso: el proceso de envejecimiento.

La OMS en su documento "Hombres, envejecimiento y salud" considera esta diferencia. El envejecimiento como proceso (envejecimiento normal) representa los cambios biológicos

universales que se producen con la edad y que no están afectados por la influencia de enfermedades o del entorno. De esta forma, no todos los cambios relacionados con la edad tienen consecuencias clínicas negativas. Por el contrario, el proceso de envejecimiento está muy influenciado por los efectos de los estados del entorno, del estilo de vida y de las enfermedades que, a su vez, están relacionados con el envejecimiento o cambian por su causa pero que no se deben al envejecimiento en sí. (15)

El ritmo en esos cambios se produce en los distintos órganos de un mismo individuo o en distintos individuos en forma desigual. El punto de corte para definir el envejecimiento, a los efectos estadísticos, es la edad de 60 años, pero para los efectos biológicos, este punto lo marca la declinación de las actividades somáticas y mentales. A este respecto la OMS utiliza categorías que empiezan a la edad de 65 años. (15)

6.7.1 Características del envejecimiento

El envejecimiento presenta características inherentes y bien definidas en todos los seres vivos, entre ellas:

- Universal: esto es, que es propio de todos los seres vivos.
- Progresivo: al transcurrir la vida se producen efectos sobre el organismo, que al acumularse originan los cambios propios del envejecimiento.
- Irreversible: a diferencia de las enfermedades, no puede detenerse ni revertirse.

- Heterogéneo e individual: cada especie tiene una velocidad característica de envejecimiento, pero la velocidad de declinación funcional varía enormemente de sujeto a sujeto, y de órgano a órgano dentro de la misma persona.
- Deletéreo: lleva a una progresiva pérdida de función. Se diferencia del proceso de crecimiento y desarrollo en que la finalidad de este último es alcanzar una madurez en la función.
- Intrínseco: no es debido a factores ambientales modificables. En los últimos 20 años se ha observado un aumento progresivo en la expectativa de vida de la población, la máxima sobrevivencia del ser humano se manifiesta alrededor de los 118 años. A medida que se ha logrado prevenir y tratar mejor las enfermedades y se han mejorado los factores ambientales, la curva de sobrevivencia se ha hecho más rectangular. Se observa que una mayoría de la población logra vivir hasta edades muy avanzadas con buena salud y muere generalmente alrededor de los 80 años.

Todo lo anterior nos permite entender que actualmente se puede contar con una mayor tasa de sobrevivencia, pero que definitivamente esta se asocia a diferentes cambios físicos y fisiológicos.

Cambios físicos del envejecimiento. El envejecimiento produce alteraciones sistémicas cuando la mayoría de los órganos y tejidos van disminuyendo su actividad. Estas modificaciones comprenden la reducción de la flexibilidad de los tejidos, la pérdida de células nerviosas, el endurecimiento de los vasos sanguíneos y la disminución general del tono corporal. Diversas causas se han asociado a este deterioro, entre ellas, las de índole genético, los cambios en la actividad metabólica celular o en los procesos bioquímicos, las alteraciones hormonales y las condiciones ambientales. Varias de ellas son alteraciones que ocurren en los distintos aparatos y sistemas como resultado del proceso de envejecimiento. (16)

6.7.2 Cambios en la función cognitiva

La función cognitiva de un individuo es el resultado del funcionamiento global de sus diferentes áreas intelectuales, incluyendo el pensamiento, la memoria, la percepción, la comunicación, la orientación, el cálculo, la comprensión y la resolución de problemas. Esta función cambia con la edad. Actualmente, un trastorno caracterizado por un deterioro cognitivo adquirido de suficiente gravedad como para afectar al funcionamiento social y profesional se entiende como demencia (17). El impacto de la demencia es de gran alcance. No solo afecta la salud y el bienestar del paciente, sino que también está asociado a una pesada carga para el cuidador, un aumento del uso de los servicios sanitarios y necesidades de cuidado a largo plazo.

Si bien algunos individuos envejecen "exitosamente", es decir muchas de sus funciones cognitivas permanecen igual que en su juventud, la mayoría sufre la disminución de algunas esferas cognitivas tales como las de aprender nueva información y ejecutar funciones motoras rápidas, mientras que otros tienen, por ejemplo, la enfermedad de Alzheimer que deteriora severamente su funcionamiento cognitivo. (18)

Los pacientes con deterioro cognitivo requieren mayor supervisión por sus cuidadores, no colaboran en su rehabilitación y utilizan un mayor número de recursos sociosanitarios. Por ello, conocer el nivel cognitivo del paciente geriátrico es importante a la hora de planificar sus cuidados y tomar decisiones, ya que un apropiado manejo puede mejorar sustancialmente la calidad de vida y reducir el desarrollo de complicaciones (18). La disminución de las funciones cognitivas durante el envejecimiento es uno de los aspectos que suele vivirse como una gran

amenaza para el bienestar e incluso para la integridad personal. Muchos adultos mayores, por ejemplo, refieren la pérdida de memoria con mayor angustia, que un dolor crónico, o toleran peor la falta de relación familiar que un determinado proceso de enfermedad (19). Teniendo en cuenta la estrecha relación entre estos aspectos y la lenta evolución con que suelen producirse las modificaciones en esta área, resulta difícil generalizar el alcance de las pérdidas ya que los adultos mayores irán adaptándose poco a poco e incluso ensayarán y pondrán en práctica estrategias alternativas para los déficits que van apareciendo. (19)

La pérdida de memoria reciente parece ser el signo general característico de los cambios cognitivos, durante el envejecimiento. A la persona le resulta difícil evocar sucesos recientes y sufre además pequeños olvidos. Diferentes factores se interrelacionan con esta pérdida de memoria, aunque no se conocen las causas exactas ni tampoco el alcance de esta interacción, que abarcan desde los cambios neurológicos y circulatorios que afectan la función cerebral, la oxigenación y la nutrición celular, hasta la motivación, la pérdida de interés por el entorno, los sentimientos de impotencia, los estados depresivos, el desacuerdo con la situación de vida actual y la vivencia de duelos, entre otras. (19)

Las personas mayores refieren dificultad para retener informaciones poco significativas, especialmente si deben esforzarse mucho o si en el momento de recibir esa información tienen su foco de atención en alguna otra actividad. También expresan tener problemas en la organización secuencial de la información recién llegada, así como en la capacidad para sintetizar.

La memoria a largo plazo, o memoria remota, parece estar bien conservada, los ancianos recuerdan situaciones y hechos antiguos, pero también acontecimientos nuevos almacenados en

su memoria remota. Son capaces de evocar con detalle, hechos que tuvieron lugar en otra época, época seguramente significativa en su historia de vida.

La memoria remota permite recordar y conservar el vocabulario, las experiencias, los recuerdos y mucha más información útil sobre el mundo que les rodea y sobre sí mismos. Es importante tener presente que la memoria visual se conserva intacta durante más tiempo que la memoria auditiva o que las relaciones temporoespaciales. (19)

La memoria sola no tiene ningún significado si no va acompañada del mantenimiento de la actividad mental. Utilizar medios simples como listas, agendas, notas, calendarios, entre otras, permite recordar a las personas mayores sus ocupaciones, responsabilidades o actividades, sin representar para ellos graves inconvenientes. (18) (19)

6.7.3 Cambios fisiológicos

El envejecimiento se caracteriza por producir en el adulto mayor una serie de modificaciones a diversos niveles: físico, psicológico y social. Estos cambios pueden no solo afectar la esfera a la cual pertenecen sino también alterar las otras dimensiones del individuo. (20)

Dentro de los dos últimos se ubican las modificaciones propias de su situación y del lugar que ocupan en su grupo social¹⁷. De esa forma, los procesos mentales superiores disminuyen su profundidad, lo cual se ve asociado al deterioro de las capacidades del adulto mayor en su entorno, ello, sumado al aminoramiento de funciones físicas determinan un deterioro en sus interacciones sociales (familiares, amicales, laborales). (20)

Sin embargo, y ahondando más en el aspecto físico, las modificaciones fisiológicas que acarrea el advenimiento del envejecimiento suponen una alteración multisistémica que afecta principalmente la apariencia física (asociada a la postura, medidas antropométricas y marcha), a los órganos de los sentidos (disminución de las capacidades y aparición de patologías), el sistema nervioso, el sistema cardiovascular, el aparato respiratorio, el aparato digestivo, el sistema inmunitario – hematológico, el sistema endocrino y el aparato génito – urinario. (20)

6.7.4 Fragilidad

La fragilidad es entendida como aquella situación de desequilibrio o equilibrio inestable fácilmente alterable por causas del entorno y que se desarrolla en individuos con alto riesgo de dependencia, institucionalización, caídas, accidentes, hospitalización, lenta recuperación y mortalidad. Este estado de fragilidad puede dar paso al desarrollo de los síndromes geriátricos, los cuales son un conjunto de signos y síntomas presenten en la mayoría de los adultos mayores y que se originan a partir de la disminución de reservas fisiológicas en los distintos órganos y sistemas del cuerpo. (21)

Entre los principales síndromes geriátricos, tenemos:

- Inmovilidad
- Inestabilidad y caídas
- Incontinencia urinaria y fecal

- Demencia y síndrome confusional agudo
- Infecciones
- Desnutrición
- Alteraciones en vista y oído
- Estreñimiento, impactación fecal
- Depresión/insomnio
- Iatrogenia
- Inmunodeficiencias
- Impotencia o alteraciones sexuales.

6.8 Calidad de vida

6.8.1 Concepto

Según la Organización Mundial de la Salud, la calidad de vida es "la percepción que un individuo tiene de su lugar en la existencia, en el contexto de la cultura y del sistema de valores en los que vive y en relación con sus objetivos, sus expectativas, sus normas, sus inquietudes. Se trata de un concepto muy amplio que está influido de modo complejo por la salud física del sujeto, su estado psicológico, su nivel de independencia, sus relaciones sociales, así como su relación con los elementos esenciales de su entorno" (22). Como se observa, la calidad de vida es un concepto que engloba todos los aspectos relacionados al individuo respecto a un lugar y tiempo determinado y la percepción de aquel sobre todos ellos. (22)

6.8.2 Importancia

La importancia del estudio de la calidad de vida recae en la posibilidad que ofrece sobre una visión importante con relación al impacto que tienen determinadas enfermedades sobre la salud general de los pacientes. Es una variable presente cada vez más en los estudios actuales, sobre todo en los referidos a las personas de la tercera edad y a las enfermedades crónicas. Su estudio proporciona una medida global del impacto de la enfermedad o cuadro clínico, ayuda en la toma de decisiones de salud y evalúa el cambio ocurrido después de una determinada intervención. (22)

6.8.3 Enfoque

El concepto calidad de vida es usado principalmente en el contexto médico, y es en este ámbito donde alcanza mayor magnitud. Asimismo, esta entidad, en la vejez, implica necesariamente el apoyo social y familiar de las personas que desean continuar viviendo en la comunidad, ser cuidadas en familia, para poder seguir haciéndolo, al tiempo que continúan desarrollándose todas sus potencialidades hasta el último momento. (22)

Esto supone el apoyo material y afectivo de los familiares que participan en la acción de cuidar dependiendo del grado de implicación. Sin embargo, la calidad de vida presenta también un enfoque social y económico, pues la vida humana requiere de ciertas condiciones de orden social y económico, por ser estas fundamentales para el desarrollo como seres humanos y para poder satisfacer las necesidades de tipo material. (22)

Aunque la calidad de vida no se puede reducir a las condiciones socioeconómicas, estas son fundamentales para el bienestar del ser humano. Respecto al ámbito psicológico, la armonía interior, el comportamiento y la actitud son aspectos determinantes que están muy relacionados con el modo de vida y las peculiaridades en que estas se desarrollan, y tiene que ver con la forma de vida de las personas. De una manera u otra, los factores sociales, individuales relacionados con el nivel de vida, son los que determinan la calidad de vida de este grupo poblacional y tenderá a mejorar en cuanto ellos como un todo funcionen y se integren. La salud y la satisfacción juegan un papel primordial donde se pueda lograr una calidad de vida ajustada a la esperanza de vida. (22)

6.8.4 Elementos

-Especificidad. La calidad de vida en las personas mayores tiene características específicas del individuo en las que no participan factores propios de otros grupos etarios; por ejemplo, el retiro laboral, el incremento de riesgo a sufrir alguna enfermedad crónica, disminución de la funcionalidad, modificaciones en el núcleo familiar y roles sociales, entre otros. (23)

-Multidimensional. La calidad de vida engloba varios aspectos de la vida del ser humano, entre ellos podemos mencionar a la dimensión personal y a la dimensión socioambiental del sujeto. Por ello, se torna ineficiente y sesgado reducir el concepto a uno solo de los ámbitos mencionados. Además, se puede concluir que las características de género, sociales y socioeconómicas pueden determinar tanto las condiciones de vida como las expectativas y valoraciones de los individuos y, en consecuencia, la apreciación sobre qué es una buena o mala calidad de vida. (23)

6.9 Teorías del envejecimiento

6.9.1 Teorías evolucionistas y genéticas

Según Strehler esencialmente el proceso del envejecimiento se debe comprender en el caso de cada especie como un resultado de la evolución en un sentido positivo o negativo. Por el contrario, Medawar opina que la muerte por envejecimiento ocurre tan tarde en comparación con la muerte por causas accidentales (como falta de alimento o predación) en el hábitat natural de las especies, que retrasar el envejecimiento (o incluso el evitarlo totalmente) tendría una influencia mínima en la supervivencia de la especie. Y, según Williams el envejecimiento es el resultado de unos genes que programan el máximo vigor, especialmente para la reproducción, pero que desencadenan con el paso del tiempo la degeneración de las células y los órganos. (24)

6.9.2 Control genético de la longevidad y efecto del envejecimiento sobre los genes

Según la revisión de Benard y Hekimi, el hecho de que la máxima duración de la vida puede variar considerablemente entre las diversas especies apoya el concepto de que la longevidad tiene una base genética. Además, la selección de cepas de *Drosophila* y ratón de distinta longevidad muestra que incluso dentro de esta especie puede haber grandes diferencias, genéticamente controladas, en la duración de la vida. (19)

Actualmente, se utilizan las técnicas del análisis genético para aclarar el papel del nADN en el envejecimiento y sus alteraciones con la edad, y según se deduce de un estudio sobre los

perfiles de expresión de los genes en el músculo de ratones viejos, sólo un 1,8% de los genes investigados muestran cambios en su expresión durante el envejecimiento. Una técnica complementaria a la del análisis genético, que está siendo objeto de numerosas publicaciones es la selección de mutantes longevos para facilitar la detección de «genes del envejecimiento». Esta técnica utiliza preferentemente al nematodo *C. elegans*, del que se han obtenido numerosos mutantes con una longevidad mayor que la normal. No obstante, aunque se acepta que la comprensión del efecto de los genes sobre el proceso de envejecimiento puede avanzar gracias a un análisis de mutantes longevos, la identificación de los mecanismos específicos del aumento de la longevidad es muy difícil a causa de la complejidad de las redes de regulación genética, con sus numerosas interacciones, y los miles de genes implicados en cada tipo celular. (19)

6.9.3 Teorías fisiológicas

Según los datos obtenidos en sujetos humanos, el envejecimiento se acompaña de una pérdida progresiva de rendimiento fisiológico y homeostasis y, por tanto, de una menor capacidad para responder a un estrés tanto interno como del medio ambiente, y de coordinación de las funciones del organismo. Esta pérdida de rendimiento funcional con el aumento de la edad también se ha observado en animales de experimentación, como es el caso de los ratones (en los que se aprecia un deterioro de los sistemas homeostáticos, es decir el neuroendocrino y el inmunitario) así como de *Drosophila* (cuyo envejecimiento se acompaña de un descenso de su geotaxis negativa y capacidad reproductora).

Dada la importancia que tienen los sistemas neuroendocrino e inmunitario en la regulación de todos los procesos fisiológicos, no puede sorprender que la involución de estos dos sistemas haya atraído la atención de los proponentes de mecanismos causantes del envejecimiento. Se atribuyó a las glándulas endocrinas y especialmente a las gónadas un papel clave en el envejecimiento, que justificaba los tratamientos «rejuvenecedores» de Brown-Sequard y Voronov, basados en la inyección de extractos de testículo y la implantación de estas glándulas, respectivamente.

6.10 Importancia del ejercicio en adultos mayores

Los estiramientos son ejercicios que se deben realizar en cualquier etapa de la vida, ya que en los niños y los adolescentes ayudan a condicionar los músculos y las articulaciones, y en la edad adulta previenen problemas posturales y mejoran la condición física, pero son especialmente recomendables durante la tercera edad porque proporcionan los siguientes beneficios a los mayores:

- Se gana flexibilidad: Tener esta condición física durante la tercera edad facilita que la persona sea capaz de realizar muchas de las acciones cotidianas como asearse o vestirse, sin precisar ayuda o en menor grado. Además, cuanto mayor flexibilidad se tiene, mejora la movilidad, lo que es fundamental para evitar que la persona mayor se pase un exceso de tiempo sentado o sin salir de casa, e incluso para ganar agilidad y evitar caídas.

- Mayor capacidad de movimiento: los estiramientos no solo facilitan la movilidad de la persona mayor, sino que consiguen que el rango de movimiento sea más amplio y por tanto se realice con mayor facilidad. Por ejemplo, un mayor rango de movimiento permite levantar más una pierna para subir escaleras, o los brazos para alcanzar un objeto de una estantería o para lavarse el pelo.
- Más capacidad física: realizar estiramientos antes de salir a andar, por ejemplo, favorece que el mayor tenga más capacidad física para que ese paseo sea más largo o con un ritmo más alto, algo que a su vez mejora su condición física. Y realizar estiramientos una vez termina el ejercicio también favorece que su cuerpo se mantenga en mejores condiciones para afrontar las tareas cotidianas.
- Mejorar la circulación: el hecho de estirar los músculos y, por tanto, mantenerlos activos, favorece el flujo sanguíneo, algo especialmente importante durante la tercera edad porque tiende a ralentizarse. De esta forma llega más sangre a los músculos, lo que proporciona más fortaleza en estos e incluso se evitan dolores relacionados con el sedentarismo y algunas enfermedades (prevención de trombos, ictus, pie diabético, etcétera).
- Evitan problemas posturales: al llegar a la vejez y perder musculatura es muy común adquirir malas posturas, las cuales se agravan si la persona permanece mucho tiempo sentada e inactiva. Gracias a los estiramientos se gana fuerza muscular, mientras que favorecen que haya un mejor equilibrio en todos los grupos musculares, lo que evita dolores e incluso deformidades en ciertas zonas del cuerpo como es la columna vertebral.
- Liberan el estrés: Esto se debe a que en este estado los músculos están más tensos y tienen a contraerse de forma involuntaria. Muchos pensarán que una persona mayor no padece estrés

porque no trabaja o porque sus hijos ya hacen su vida, pero lo cierto es que los estados de soledad, de falta de recursos, o el diagnóstico de una enfermedad, son situaciones estresantes que se viven durante la vejez. Gracias a los estiramientos se pueden relajar las zonas donde más se refleja la ansiedad, como el cuello, los hombros y la zona de las cervicales, y reducir en parte el estrés. Además, los dolores de cabeza también pueden tener como causa el estrés, por lo que se pueden evitar.

- Favorece la relajación: en el plano emocional, mientras se realizan los estiramientos se crea un estado de relajación. La clave está en concentrarse únicamente en el movimiento que se está realizando, evitando que vengan a la mente pensamientos estresantes. Y es que una rutina de estiramientos puede ser también una rutina de meditación que te hará sentirte mejor física y mentalmente.

Los tipos de ejercicio recomendados son ejercicios aeróbicos, de fuerza y de equilibrio y se recomienda una frecuencia de, al menos, 150 minutos de actividad física moderada a vigorosa por semana. El entrenamiento de fuerza y equilibrio también ha demostrado ser efectivo en la prevención de caídas en la población adulta mayor. (24)

En consecuencia, el deterioro de la fuerza, la resistencia, la velocidad, la movilidad y las cualidades coordinativas, son factores que están íntimamente relacionados con el envejecimiento. Por tal motivo, podemos afirmar que existe un consenso generalizado en aceptar que la actividad física es recomendada, cuando no imprescindible, para las personas mayores en virtud de sus potenciales beneficios morfológicos, sistémicos, metabólicos, neuromusculares y comportamentales. Busca mejorar el desempeño de las actividades que realizan en su vida diaria, mejorar su estado afectivo, social, emocional y su capacidad cognitiva. (25)

Concretamente, la actividad física regular, y en general los estilos de vida saludables, se han asociado específicamente a un mejor funcionamiento cognitivo de las personas mayores, encontrándose relaciones positivas con capacidades como el funcionamiento ejecutivo, la atención o la memoria. (24)

6.10.1 Limitación funcional vs. actividad física

Los cambios morfológicos que se presentan al envejecer tienen gran variabilidad con respecto a la edad de comienzo, las estructuras comprometidas, el sexo del individuo y su estilo de vida. La discapacidad se define como el equilibrio negativo entre las capacidades de una persona y los requisitos de su entorno, se suele medir con cuestionarios personales sobre la dificultad que uno encuentra para llevar a cabo varias actividades, como andar, ir a comprar, cocinar y cuidarse. (26)

Como se planteó anteriormente, el envejecimiento se asocia con alteraciones en la composición corporal, incluye una reducción de la masa corporal magra y un aumento de la de masa corporal grasa. La disminución de la masa corporal magra debida al envejecimiento, se produce principalmente como consecuencia de la pérdida de la masa muscular del esqueleto. La pérdida de la masa muscular relacionada con la edad se llama sarcopenia.

La sarcopenia reduce la tasa metabólica basal y la fuerza muscular, que puede conducir a limitaciones funcionales y puede resultar en un menor nivel de actividad física. Esta reducción en la tasa metabólica, así como un reducido nivel de actividad física, conduce a la disminución de la energía en las personas mayores. Si la reducción de requerimiento de energía no se corresponde con el valor energético, lleva al aumento de peso.

La obesidad abdominal en los ancianos se asocia con enfermedades cardiovasculares, la diabetes mellitus tipo 2 y el cáncer. Por otro parte, si se reduce la actividad física y se empareja con una ingesta reducida de alimentos, la incorporación de micronutrientes al organismo puede llegar a ser insuficiente y pondrá en peligro su estado nutricional. Por lo tanto, el ejercicio suficiente y moderado es crucial en la población de edad avanzada porque, en primer lugar, puede ayudar a prevenir que los adultos mayores se conviertan en frágiles mediante la mejora de la masa muscular, la fuerza muscular y, la densidad ósea, (27) el fortalecimiento del tejido conectivo y el aumento de la flexibilidad, por consiguiente, mejora la capacidad de hombres y mujeres mayores.; en segundo lugar, puede prevenir el sobrepeso y la obesidad. Además de su efecto sobre la composición corporal, la actividad física regular, también ha sido reconocida como una estrategia importante para prevenir muchas enfermedades crónicas como la diabetes mellitus tipo 2, enfermedades coronarias y cardíacas y la osteoporosis, entre otras. (28)

Existe también mejora del autoconcepto, la autoestima y la imagen corporal, a la vez que se asocia con la disminución del estrés, la ansiedad, el insomnio, el consumo de medicamentos y una mejora de las funciones cognitivas y de socialización. (29)

Al igual que los beneficios fisiológicos de la actividad física en el organismo, las evidencias científicas muestran que existen menos alteraciones en las funciones cognitivas de los individuos que realizan actividad física regular.³³

Estos hechos sugieren que el proceso cognitivo es más rápido y más eficiente en individuos físicamente activos por mecanismos directos: mejora de la circulación cerebral y en la síntesis y degradación de neurotransmisores, y en los mecanismos indirectos como: disminución de la presión arterial, disminución en el plasma de las concentraciones de lipoproteínas de baja densidad (LDL), disminución de las concentraciones de triglicéridos, e inhibición de la

agregación plaquetaria, así como el retraso de la limitación física y funcional en los casos que los adultos mayores lleguen a presentar alteraciones cognitivas.

7. OBJETIVOS

Objetivo general:

Aplicar un programa de ejercicios propioceptivos y estiramientos para mejorar la funcionalidad del paciente adulto mayor.

Estiramiento

Estabilidad.

Mejorar la amplitud de movimiento.

Mejorar la capacidad física.

Propiocepción

Equilibrio.

Independencia.

Estabilidad.

Objetivos específicos:

-Determinar el impacto de los ejercicios de estiramiento en mejorar la amplitud de movimiento en el adulto mayor.

-Conocer los beneficios de los ejercicios de propiocepción con relación al equilibrio en el adulto mayor

-Saber el impacto de los ejercicios de propiocepción en la independencia en el adulto mayor.

-

8. HIPÓTESIS

H1: Los pacientes adultos mayores antes de los ejercicios de estiramientos el promedio de calificación (escala Tinetti) es menor a 22 puntos y después del estiramiento el promedio es mayor a 24 en el adulto mayor.

H2: Los pacientes adultos mayores antes de los ejercicios de propiocepción el promedio de calificación (escala Tinetti) es menor a 22 puntos y después del estiramiento el promedio es mayor a 24 en el adulto mayor.

9. METODOLOGÍA

9.1 Tipo de estudio

Diseño cuasi experimental en pacientes adultos mayores con alteración en la marcha, se integrarán un grupo de estudio: las variables estudiadas incluirán edad, sexo, ocupación.

Longitudinal

Implican la recolección de datos en varios cortes de tiempo comprendido entre Agosto – Diciembre de 2024.

Clínico

Se realiza una intervención a determinada patología y se observan los resultados de los efectos de la intervención.

9.2 Población

La población comprendida de adultos mayor que sean derechohabientes del Instituto Mexicano del Seguro Social que asistirán a consulta de rehabilitación del Hospital General Regional No. 1, del mes Agosto - Diciembre del 2024; fue de 54 pacientes.

9.3 Muestra

Se calculará con la fórmula de porcentajes para diseños experimentales con nivel de confianza del 95% para una zona de rechazo de hipótesis nula ($z_{\alpha} = 1.64$), poder de la prueba de 80% ($Z_{\beta} = 0.84$) m de dos grupos con comparación de promedios. Asumiendo que antes de la intervención el promedio de calificación es 16 ($x'_0 = 16$) y después de la Intervención el promedio de calificación es ($x'_1 = 18$), con desviación estándar de 1.6 ($s_0 = 1.6$) y 1.8 ($s_1 = 1.8$).

$$n = \frac{(z_{\alpha} + Z_{\beta})^2 (s_0^2 + s_1^2)}{(x'_0 - x'_1)^2}$$

$$n = \frac{(1.64 + 0.84)^2 (1.6^2 + 1.8^2)}{(16 - 18)^2}$$

$$n = \frac{(1.64 + 0.84)^2 (1.62^2 + 1.82^2)}{(16 - 18)^2}$$

$$n = \frac{(4.96)^2}{29.4^4}$$

$$n = \frac{1}{7.3}$$

$$= 5$$

El tamaño calculado corresponde a 7.35, no obstante, se trabajará con 20 pacientes.

Incluirá porcentajes, mediana, Prueba de Wilcoxon para grupos antes y después.

9.4 Criterios de inclusión

- Pacientes de 60 años en adelante que asistan a sesiones de fisioterapia.
- Pacientes que tengan enfermedades crónicas o degenerativas.
- Adultos mayores hayan tenido alguna lesión y puedan asistir a sesiones de fisioterapia.

9.5 Criterios de exclusión

- Pacientes que tengan menos de 60.
- Pacientes con uso de silla de ruedas.

9.6 Criterios de eliminación

- Pacientes que no asistan por lo menos al 90% de las sesiones de fisioterapia.
- Pacientes a las que se agregue alguna enfermedad, que incapacite realizar sus sesiones de rehabilitación.

9.7 Recolección de datos

Para medir los resultados de esta investigación nos ayudaremos valorando a cada una de las personas con escalas de evaluación como la escala muscular de Daniels, la escala de batería corta de desempeño físico (SPPB) y escala de Tinetti, las evaluaciones las tomaremos al inicio y al final de la intervención con cada paciente.

-Grupos de comparación.

- Antes: Calificación Tinetti 16 o menos.
- Después: Calificación de 18 o más.

-Se integra un grupo de estudio: Dirigido por un fisioterapeuta se realizan los mismos ejercicios de cadena cerrada, los pacientes tendrán seguimiento por 10 sesiones.

-Muestreo: Se incluirán pacientes adultos mayores que tengan alguna alteración de la marcha, que padezcan alguna enfermedad degenerativa o que hayan tenido alguna intervención quirúrgica.

-Técnica muestral: No aleatorio por casos consecutivos

Pruebas que usar en la evaluación y medición en los pacientes:

PUNTUACIÓN SPPB:

Fecha:

--	--	--	--	--	--	--	--

ID/Nombre:

--

1. Puntuación equilibrio

Si el participante ha fallado o no lo ha intentado, porque:

- ☐ Intentó, pero no pudo (0p)
- ☐ El participante no pudo mantener la posición sin ayuda (0p)
- ☐ Nos sentíamos inseguros (0p)
- ☐ El participante se sentía inseguro (0p)
- ☐ El participante no sigue las instrucciones
- ☐ Otras (especifica) _____
- ☐ El participante se negó



**Pies
juntos**

=10 seg. = 1 p
<10 seg. = 0 p

--



**Semi-
tandem**

=10 seg. = 1 p
<10 seg. = 0 p

--



Tandem

=10 seg. = 2 p
3 - 9.99 seg. = 1 p
< 3 seg. = 0 p

--

=

Total puntos:

--

2. Puntuación caminar

Si el participante ha fallado o no lo ha intentado, porque:

- ☐ Intentó, pero no pudo (0p)
- ☐ El participante no pudo hacerlo sin ayuda (0p)
- ☐ Nos sentíamos inseguros (0p)
- ☐ El participante se sentía inseguro (0p)
- ☐ El participante no sigue las instrucciones
- ☐ Otras (especifica) _____
- ☐ El participante se negó



El participante no pudo: = 0 puntos
Tiempo entre > 8.7 = 1 punto
Tiempo entre 6.21 - 8.70 = 2 puntos
Tiempo entre 4.82 - 6.20 = 3 puntos
Tiempo entre < 4.82 = 4 puntos

La mejor puntuación:

--

3. Puntuación levantarse/sentarse x5

Si el participante ha fallado o no lo ha intentado, porque:

- ☐ Intentó, pero no pudo (0p)
- ☐ El participante no pudo hacerlo sin ayuda (0p)
- ☐ Nos sentíamos inseguros (0p)
- ☐ El participante se sentía inseguro (0p)
- ☐ El participante no sigue las instrucciones
- ☐ Otras (especifica) _____
- ☐ El participante se negó

El participante no pudo >60 seg = 0 puntos
Tiempo entre ≥16.7 seg = 1 punto
Tiempo entre 13.7 - 16.69 seg = 2 puntos
Tiempo entre 11.20 - 13.69 seg = 3 puntos
Tiempo entre ≤ 11.19 seg = 4 puntos



Puntuación:

--

Prueba:

--

TOTAL PUNTUACIÓN SPPB 1.+2.+3.:

--

ESCALA DE TINETTI

1. MARCHA Instrucciones: El paciente permanece de pie con el examinador, camina por el pasillo o por la habitación (unos 8 metros) a "paso normal" luego regresa a "paso ligero pero seguro".	
1. Iniciación de la marcha (inmediatamente después de decir que ande).	
- Algunas vacilaciones o múltiples para empezar.....	0
- No vacila.....	1
2. Longitud y altura de peso	
a) Movimiento del pie derecho	
- No sobrepasa el pie izquierdo con el paso.....	0
- Sobrepasa el pie izquierdo.....	1
- El pie derecho no se separa completamente del suelo con el peso.....	0
- El pie derecho se separa completamente del suelo.....	1
b) Movimiento del pie izquierdo	
- No sobrepasa el pie derecho con el paso.....	0
- Sobrepasa al pie derecho.....	1
- El pie izquierdo no se separa completamente del suelo con el peso.....	0
- El pie izquierdo se separa completamente del suelo.....	1
3. Simetría del paso	
- La longitud de los pasos con los pies derecho e izquierdo no es igual.....	0
- La longitud parece igual.....	1
4. Fluidez del paso	
- Paradas entre los pasos.....	0
- Los pasos parecen continuos.....	1
5. Trayectoria (observar el trazado que realiza uno de los pies durante unos 3 metros)	
- Desviación grave de la trayectoria.....	0
- Leve/moderada desviación o uso de ayudas para mantener la trayectoria.....	1
- Sin desviación o ayudas.....	2
6. Tronco	
- Balanceo marcado o uso de ayudas.....	0
- No se balancea pero flexiona las rodillas o la espalda o separa los brazos al caminar.....	1
- No se balancea, no se reflexiona, ni otras ayudas.....	2
7. Postura al caminar	
- Talones separados.....	0
- Talones casi juntos al caminar.....	1
- PUNTUACIÓN MARCHA: 12 PUNTUACIÓN TOTAL: 28	
2. EQUILIBRIO Instrucciones: El paciente está sentado en una silla dura sin apoyabrazos. Se realizan las siguientes maniobras:	
1.-Equilibrio sentado	
- Se inclina o se desliza en la silla.....	0
- Se mantiene seguro.....	1
2. Levantarse	
- Imposible sin ayuda.....	0
- Capaz, pero usa los brazos para ayudarse.....	1
- Capaz de levantarse de un solo intento.....	2
3. Intentos para levantarse	
- Incapaz sin ayuda.....	0
- Capaz pero necesita mas de un intento.....	1
- Capaz de levantarse de un solo intento.....	2
4. Equilibrio en bipedestación inmediata (los primeros 5 segundos)	
- Inestable (se tambalea, mueve los pies), marcado balanceo del tronco.....	0
- Estable pero usa el andador, bastón o se agarra u otro objeto para mantenerse.....	1
- Estable sin andador, bastón u otros soportes.....	2
5. Equilibrio en bipedestación	
- Inestable.....	0
- Estable, pero con apoyo amplio (talones separados más de 10 cm) o usa bastón u otro soporte.....	1
- Apoyo estrecho sin soporte.....	2
6. Empujar (el paciente en bipedestación con el tronco erecto y los pies tan juntos como sea posible). El examinador empuja suavemente en el esternón del paciente con la palma de la mano, tres veces.	
- Empezar a caerse.....	0
- Se tambalea, se agarra pero se mantiene.....	1
- Estable.....	2
7. Ojos cerrados (en la posición 6)	
- Inestable.....	0
- Estable.....	1
8. Vuelta de 360 grados	
- Pasos discontinuos.....	0
- Continuos.....	1
- Inestable (se tambalea, se agarra).....	0
- Estable.....	1
9. Sentarse	
- Inseguro, calcula mal la distancia, cae en la silla.....	0
- Usa los brazos o el movimiento es brusco.....	1
- Seguro, movimiento suave.....	2
- PUNTUACIÓN EQUILIBRIO: 16	

9.8 Dosificación del ejercicio

Se formará un grupo de 20 personas con los criterios ya antes descritos a 10 sesiones de fisioterapia los cuales se les asignará un plan de ejercicios. Cada sesión estará constituida por:

- Ejercicios de Propiocepción:

1. Ejercicio con soporte unipodal:

levanta una pierna doblando la rodilla, para mantenerte en equilibrio con la otra pierna. Variantes: pueden hacerlo sujetándose en una silla o en otro punto de apoyo con una o las dos manos; Si no se usa un punto de apoyo, los brazos pueden estar pegados al tronco. Intenta quedarte en esta posición durante 10 segundos, haciendo 3 series de 10 repeticiones.



2. Marcha en línea recta:

En bipedestación, colocar el talón de un pie delante de los dedos del otro pie muy cerca, o incluso tocándolos. Con esta posición, iniciar la marcha poniendo el pie correspondiente del mismo modo en cada paso.

Variante: se puede cambiar la marcha alternando el punto de apoyo, primero la punta del pie y luego el talón. hazlo cerca de una pared o



superficie que te permita apoyarte mientras caminas. Se pueden hacer 3 recorridos de 4 metros cada uno siguiendo una línea recta.

3. Marcha con elevaciones o de soldado:

Este ejercicio es caminar en línea recta en cada paso levantando la rodilla lo más alto posible como un soldado, de preferencia hacerlo sin apoyo.

Variante: Apoyarse de las barras paralelas u otra alternativa es elevar los brazos alternadamente durante la marcha. Se pueden hacer 3 recorridos de 4 metros cada uno siguiendo en línea recta.



4. Marcha hacia atrás:

Las caminatas antes explicadas se pueden realizar marcha atrás, extendiendo lo mayor posible la cadera y rodilla, el apoyo primero debe ser en la punta del pie y después el talón, siempre intentando seguir una línea recta.

Variantes: Se puede apoyar con las barras paralelas. Se pueden hacer 3 recorridos de 4 metros cada uno siguiendo en línea recta.





5. Marcha o desplazamiento lateral:

Seguimos la marcha en línea recta, pero en este caso haciéndola hacia los laterales. Comenzamos con 10 pasos normales a cada lado, después dando el paso estando de puntillas, y por último teniendo como punto de apoyo el talón.

Variante: Nos podemos ayudar de una silla o de la pared para no perder el equilibrio, otra sugerencia es ayudarnos de conos para separar los espacios entre cada paso. Se pueden hacer de 3 a 4 series de 10 pasos cada una.

6. Subir y bajar un escalón:

En bipedestación frente a un escalón, subir una pierna y mantener la otra al aire de 5 10 segundos y después intercalar con la otra pierna.

Variante: levantar el brazo contrario de la pierna a la que se tiene el apoyo. Hacer 3 series de 10 repeticiones de cada una.



7. Circuito o marcha con obstáculos:

En este ejercicio se caminará una distancia de 3 a 4 metros en donde en diferentes puntos del recorrido habrá diferentes obstáculos como conos, escalones, o pelotas. Para realizar este ejercicio se le debe indicar al paciente que debe esquivar los obstáculos o pasar por encima de ellos sin tocarlos.



- Ejercicios de Estiramientos:

En cada uno de los estiramientos se debe mantener durante 20 a 30 segundos, haciendo de 2 a 3 repeticiones de cada uno. Es importante tomar descansos entre cada estiramiento.

1. Estiramientos para cuello:

I. Mirando hacia al frente y manteniendo la cabeza completamente derecha, acercar lentamente la oreja hacia el hombro, nos podemos apoyar con la mano contraria. Terminando el periodo de tiempo, haremos lo mismo hacia el otro lado.



II. Mirando hacia el frente, con los hombros relajados y la cabeza completamente derecha, rota la barbilla hacia el hombro lentamente, nos podemos apoyar con la mano contraria y haremos lo mismo hacia el otro lado.



III. Con los hombros y cuello relajado, bajaremos lentamente la barbilla hacia el pecho, nos podemos apoyar con ambas manos sobre la cabeza.



IV. Con los hombros y cuello relajado, elevaremos la cabeza lentamente, podemos apoyarnos con ambas manos debajo de la barbilla.



2. Estiramientos para hombros:

En posición de bipedestación, cruzar ambos brazos agarrándose los hombros como si estuvieras abrazándote a ti mismo y echa los hombros hacia atrás.



3. Estiramiento para tórax:

En posición de bipedestación entrelazar los dedos por encima de la cabeza, flexionando los codos y llevándolos hacia atrás.



4. Estiramientos para antebrazo:

En posición indiferente, entrelazar los dedos por delante del pecho y luego estirar los codos rotando las palmas hacia afuera.



5. Estiramientos para espalda:

En posición de sedestación, poner los brazos hacia delante cruzados, sobre una pelota o silla, echar las brazos y cabeza hacia delante lentamente a tolerancia.





6. Estiramientos para cadena flexora de miembro inferior:

En decúbito supino con las rodillas en extensión, colocaremos una banda en la zona plantar del pie, tomaremos de ambos extremos y con ayuda de las manos levantaremos la pierna sin flexionar rodillas hasta tolerancia y contaremos 20 segundos. Se harán de 2 a 3 repeticiones, de 20 segundos cada uno en ambas piernas.

7. Estiramientos para cadena extensora de miembro inferior:

En decúbito prono con una rodilla flexionada, colocaremos una banda en la zona dorsal del pie, tomaremos ambos extremos y con ayuda de ambas manos flexionaremos la rodilla hasta tolerancia y contaremos 20 segundos. Se harán de 2 a 3 repeticiones, de 20 segundos cada uno en ambas piernas.



9.9 Variables

Variable dependiente: Edad, sexo, ocupación, sedentarismo, enfermedades crónicas o degenerativas, antecedentes quirúrgicos.

Definición conceptual:

Definición operacional. Al inicio y al final de la intervención se evaluará con escalas.

Variable independiente: Dolor

Definición conceptual; Una experiencia sensitiva y emocional desagradable, asociada a una lesión tisular real o potencial.

Definición operacional. Se obtendrá información a través del trabajo de campo en una hoja de recolección de datos.

Descripción de las variables

Nombre	Definición conceptual	Definición operacional	Tipo de variable	Escala de medición	Fuente de información
Edad	tiempo que transcurre desde el nacimiento hasta el momento de referencia	Medida en años	Cuantitativa	Discreta	Paciente
Sexo	El sexo se refiere a las características físicas, orgánicas y biológicas que diferencian a los seres vivos. En principio, los seres humanos nacemos como XX o XY, es	Lo que declare el paciente con relación a hombre o mujer	Cualitativa	Nominal 0 = hombre 1 = mujer	Paciente

	decir, nuestro sexo es mujer u hombre.				
Ocupación	Se define la ocupación como la clase o tipo de trabajo desarrollado, con especificación del puesto de trabajo desempeñado.	Actividad principal	Cualitativa	Nominal	Paciente
Sedentarismo	La inactividad física o falta de ejercicio.	falta de actividad física en 1 mes	Cualitativa	0 =No 1 = Sí	Paciente
Diabetes	La diabetes es una enfermedad metabólica crónica caracterizada por niveles elevados de glucosa en sangre (o azúcar en sangre).	Diagnóstico de diabetes realizado por médico	Cualitativa	Nominal 0 = No 1 = Sí	Paciente
Hipertensión	Es la elevación de los niveles	Hipertensión de diabetes	Cualitativa	Nominal 0 = No	Paciente

	de presión arterial de forma continua o sostenida.	realizado por médico		1 = Sí	
Antecedentes quirúrgicos	Registro con información sobre la salud de una persona. Los antecedentes las cirugías, las inmunizaciones y los resultados de los exámenes físicos y las pruebas	Antecedente de cirugía	Cualitativa	Nominal 0 = No 1 = Sí	Paciente
Tinetti antes	El resultado de la evaluación de Tinetti antes de ser sometido a la intervención	Aplicación del instrumento antes	Cuantitativa	Discreta	Paciente
Tinetti después	El resultado final de la escala de Tinetti después de ser intervenido por un programa de ejercicios.	Aplicación del instrumento después	Cuantitativa	Discreta	Paciente

SPPB antes	El resultado de la escala de SPPB antes de ser intervenido por el programa de ejercicios.	Aplicación del instrumento antes	Cuantitativa	Discreta	Paciente
SPPB después	El resultado final de la escala después de ser intervenido por un programa de ejercicios.	Aplicación del instrumento después	Cuantitativa	Discreta	Paciente

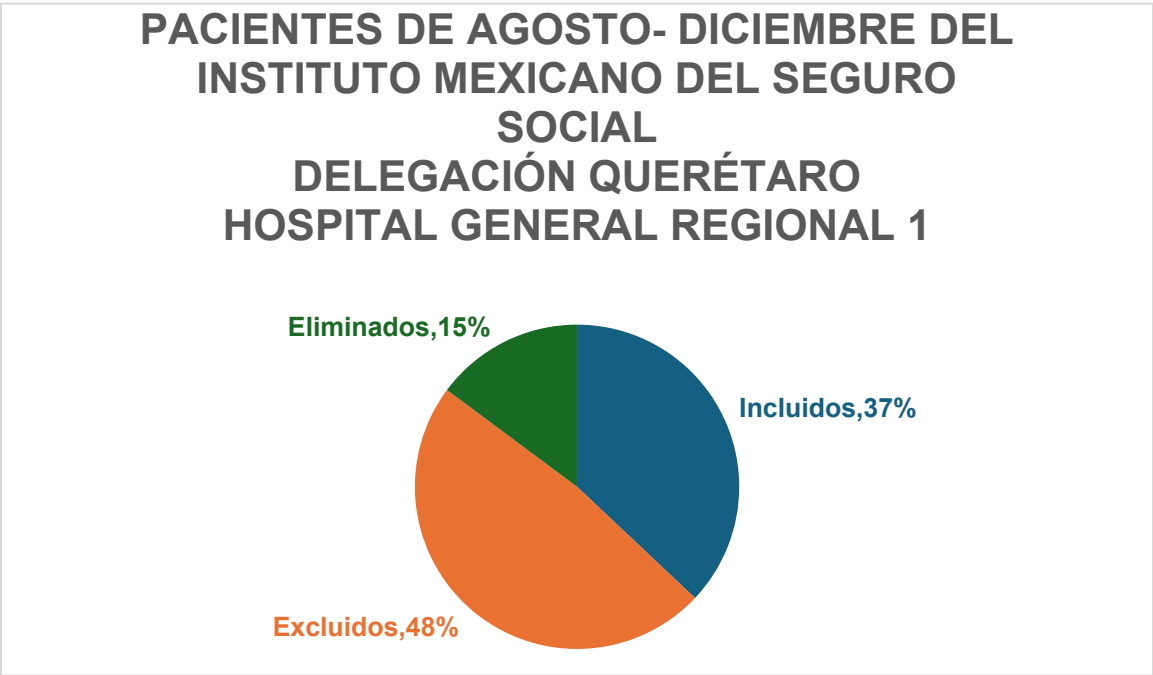
10. ANÁLISIS Y RESULTADOS

Tabla 1. Pacientes que realizaron ejercicios de propiocepción durante Agosto- Diciembre

Criterios	Incluidos	Excluidos	Eliminación
No. pacientes	20	26	8

Nota. Datos tomados del Instituto Mexicano del Seguro Social, Delegación Querétaro, Hospital General Regional 1 (2024).

Gráfica 1. Pacientes atendidos durante el periodo del agosto diciembre de 2024



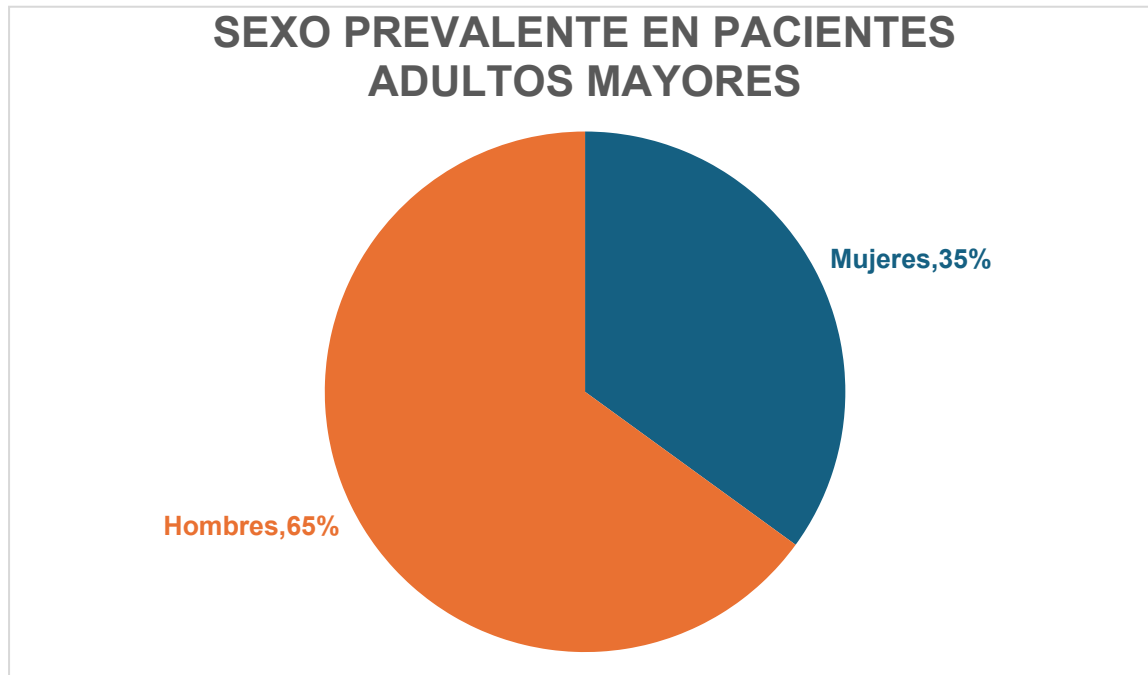
Durante el periodo de investigación y evaluación, agosto – diciembre, se obtuvo una población de 54 pacientes adultos mayores, para conocer la efectividad de los estiramientos y ejercicios propioceptivos, entre los cuales el 15% fue eliminado debido a la inasistencia durante sus sesiones de tratamiento; el 48% fueron excluidos debido a que el 58% de ese grupo padecía discapacidad en silla de ruedas y el 42% estaba fuera del rango de edad (menor de 60 años), dejando como muestra única del 37% de esa población ; siendo un total de 20 pacientes adultos mayores en tratamiento fisioterapéutico con estiramientos y ejercicios propioceptivos.

Tabla 2. Prevalencia de sexo en los pacientes adultos mayores

Sexo	Mujer	Hombre
No. pacientes	7	13

Nota. Datos tomados del Instituto Mexicano del Seguro Social, Delegación Querétaro, Hospital General Regional 1 (2024).

Grafica 2. Sexo prevalente en adultos mayores de 60 a 75 años bajo tratamiento en ejercicios propioceptivos



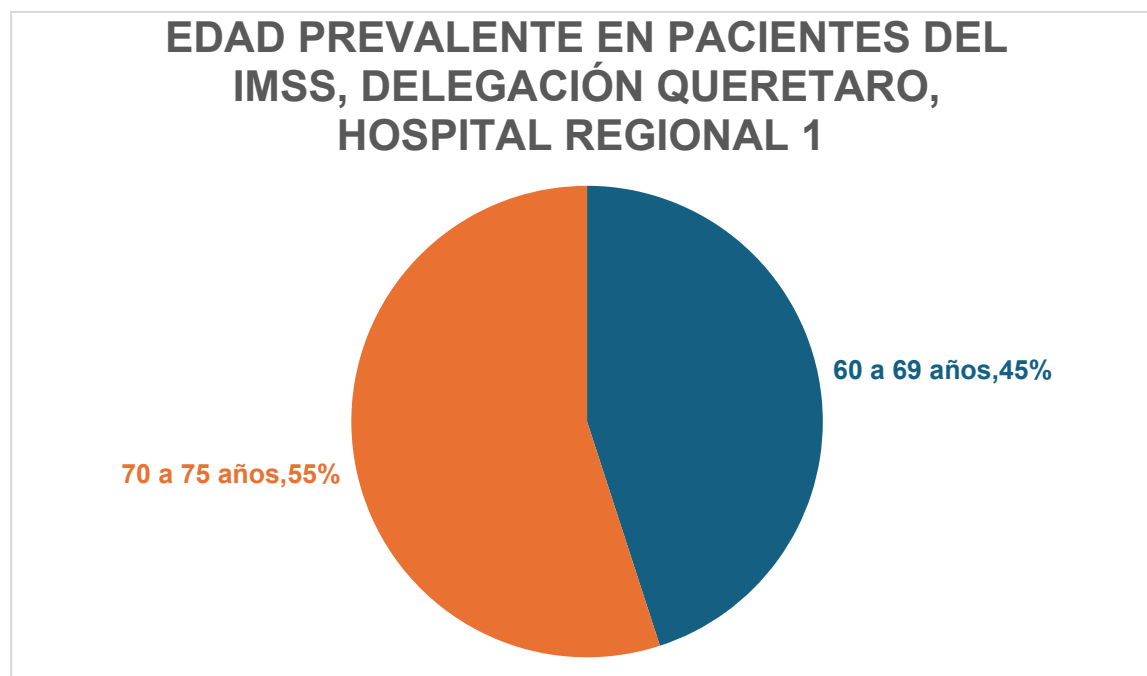
En el del Instituto Mexicano del Seguro Social, Delegación Querétaro, Hospital General Regional 1; se obtuvo una muestra de 20 pacientes adultos mayores, donde al recabar sus datos personales se dio a conocer que el 65% son de sexo masculino (13 hombres), mientras que el 35% restante es representado por el sexo femenino (7 mujeres) integrando la muestra total, y siendo los hombres el sexo mas prominente de la muestra en esa investigación de estudio para el tratamiento de estiramientos y ejercicios propioceptivos.

Tabla 3. Prevalencia de edad en los pacientes

Rango de edad	60 a 69 años	70 a 75 años
No. pacientes	9	11

Nota. Datos tomados del Instituto Mexicano del Seguro Social, Delegación Querétaro, Hospital General Regional 1 (2024).

Gráfica 3. Edad prevalente en adultos mayores



Para la definición del objeto de estudio, se recurrió a una muestra de 20 pacientes tratados durante los meses de agosto a diciembre del 2024, los cuales eran adultos mayores dentro de un rango de edad que oscilaba entre los 60 a los 75 años, el grupo más prevalente entre

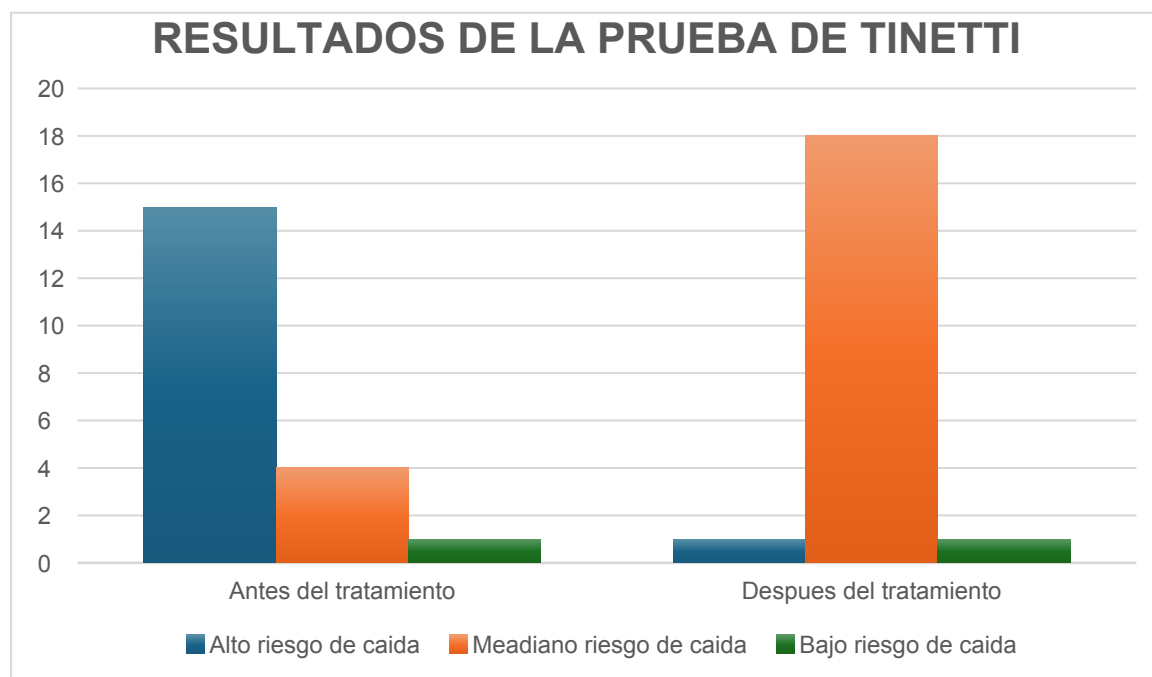
esta edad eran los pacientes de 70 a 75 años con un porcentaje del 55% (11 pacientes) y posterior el grupo de 60 a 69 años con el 45% restante (9 pacientes).

Tabla 4. Resultados de prueba TINETTI durante Agosto- Diciembre 2024

No. paciente	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Puntaje antes del tratamiento	11	9	14	11	8	18	16	25	10	13	16	11	14	10	13	17	17	14	16	8
Puntaje después del tratamiento	19	20	11	18	18	22	22	28	15	18	20	19	21	17	19	22	23	21	24	22

Nota. Datos tomados del Instituto Mexicano del Seguro Social, Delegación Querétaro, Hospital General Regional 1 (2024).

Gráfica 4. Comparativa de resultados obtenidos en la prueba TINETTI en el periodo Agosto- Diciembre



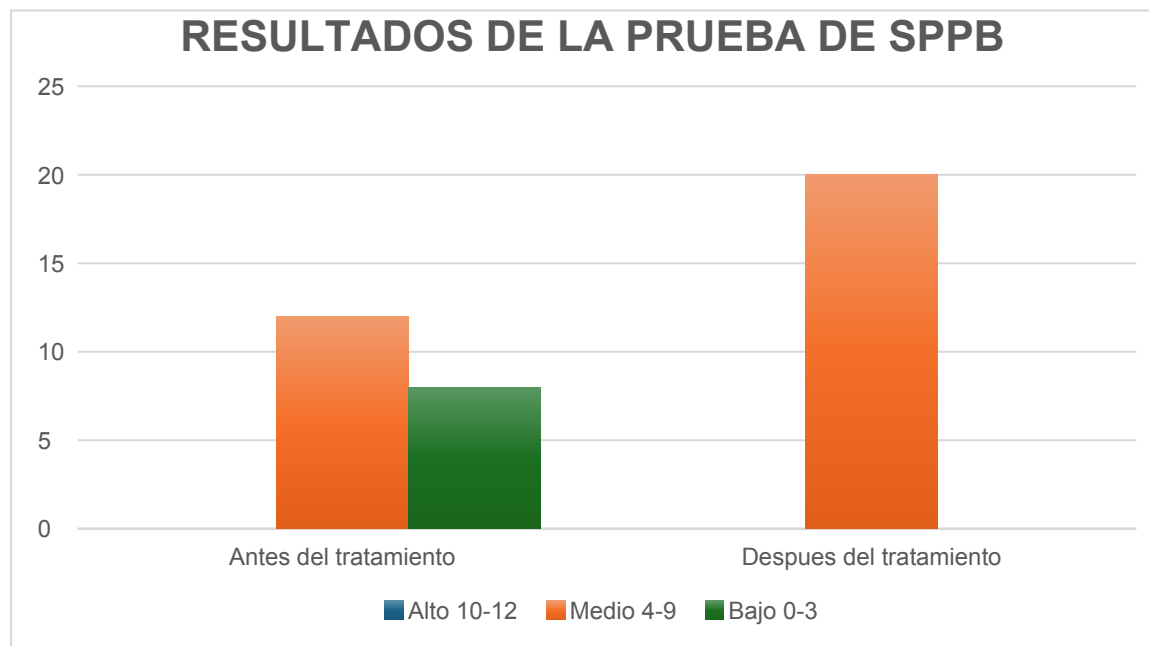
Durante y al finalizar la prueba de TINETTI para evaluar el equilibrio y la marcha en los pacientes adultos mayores, donde un alto riesgo de caída era igual a menos 16 puntos, un riesgo medio de 17 a 24 puntos y un riesgo bajo era de 25 a 28 puntos. Los resultados antes de iniciar con el tratamiento dieron a conocer que el 75% de los pacientes presentaba un alto riesgo a caídas, el 20% con un riesgo medio, y el 5% bajo riesgo de sufrir caídas por discapacidad. Al término del periodo Agosto – Diciembre 2024, los pacientes obtuvieron un puntaje en el 90% de presentar un riesgo medio de caídas y un 10% en un riesgo bajo.

Tabla 5. Resultados de prueba SPPB durante el periodo Agosto- Diciembre 2024

No. paciente	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Puntaje antes del tratamiento	2	4	4	3	2	4	5	5	2	3	4	3	3	4	4	6	6	3	5	4
Puntaje después del tratamiento	4	6	6	5	4	7	6	6	4	6	5	5	4	5	6	8	7	4	7	6

Nota. Datos tomados del Instituto Mexicano del Seguro Social, Delegación Querétaro, Hospital General Regional 1 (2024).

Gráfica 5. Comparativa de resultados obtenidos en la prueba SPPB en el periodo Agosto-Diciembre



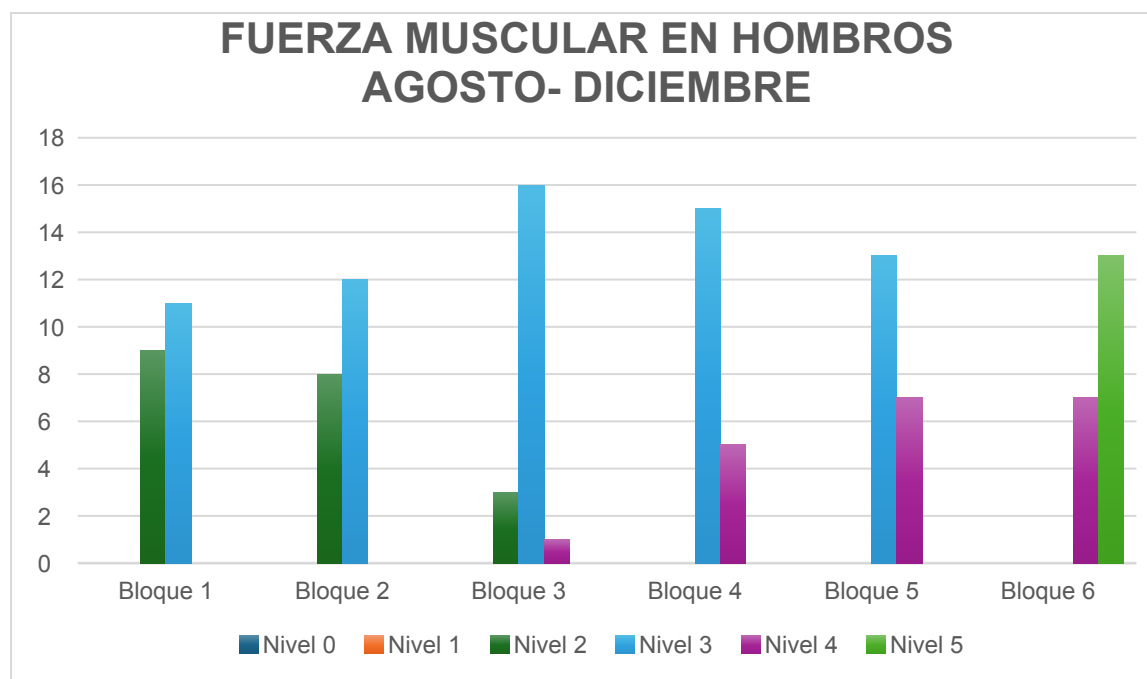
La prueba SPPB es una herramienta utilizada para medir el grado de fragilidad y el riesgo de sufrir discapacidades en personas adultas mayores. De acuerdo con los datos obtenidos en la prueba de SPPB, los 20 pacientes que estuvieron bajo tratamiento, antes de este obtuvieron una puntuación de entre 2 a 6 puntos de los cuales el 60% obtuvo una puntuación media en sumatoria a las tres pruebas realizadas: equilibrio, caminar y levantarse/ sentarse; mientras que el 40% obtuvo una puntuación baja. Al finalizar el tratamiento los pacientes obtuvieron en su totalidad (100%) una puntuación media, debido a que los resultados no fueron superiores a 10 puntos, ante limitaciones funcionales moderadas y medianas, pero, habiendo un notorio progreso en el aumento de la puntuación de 1 a 2 puntos entre los pacientes (como se muestra en la tabla. 5).

Tabla 6. Resultados generales de fuerza muscular en escala de Daniels: Hombros

Fuerza muscular	Bloque 1	Bloque 2	Bloque 3	Bloque 4	Bloque 5	Bloque 6
0						
1						
2	9	8	3			
3	11	12	16	15	13	7
4			1	5	7	13
5						

Nota. Datos tomados del Instituto Mexicano del Seguro Social, Delegación Querétaro, Hospital General Regional 1 (2024).

Gráfica 6. Proyección de fuerza muscular en hombros



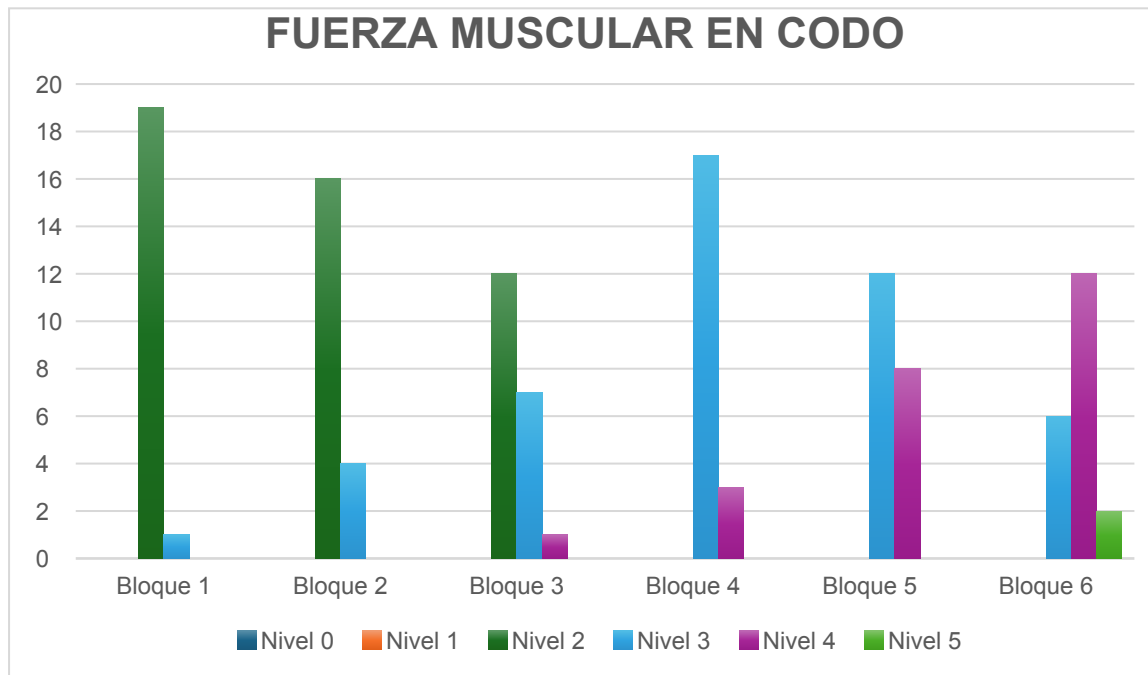
La escala de Daniels es una herramienta utilizada para medir la fuerza muscular y evaluar el estado de los músculos en pacientes. Durante el periodo de tratamiento con estiramientos y ejercicios propioceptivos en adultos mayores de 60 a 75 años se evaluó la fuerza muscular en las articulaciones de hombros, durante el primer bloque el 45% de los pacientes presentaron nivel 2 en fuerza muscular (Movimiento activo, sin vencer la gravedad y resistencia) y el 55% nivel 3 (Movimiento activo contra la gravedad). Durante el tercer bloque los pacientes con nivel 2 disminuyeron a un 15% y los de nivel 3 con un 80%, sumando un 5% en el nivel 4 (Movimiento contra resistencia moderada). Al finalizar el tratamiento en el sexto bloque los pacientes pasaron a ser nivel 3 con un porcentaje del 35% y un 65% en nivel 4 con resistencia parcial.

Tabla 7. Resultados generales de fuerza muscular en escala de Daniels: Codos

Fuerza muscular	Bloque 1	Bloque 2	Bloque 3	Bloque 4	Bloque 5	Bloque 6
0						
1						
2	19	16	12			
3	1	4	7	17	12	6
4			1	3	8	12
5						2

Nota. Datos tomados del Instituto Mexicano del Seguro Social, Delegación Querétaro, Hospital General Regional 1 (2024).

Gráfica 7. Proyección de fuerza muscular de codos en adultos mayores



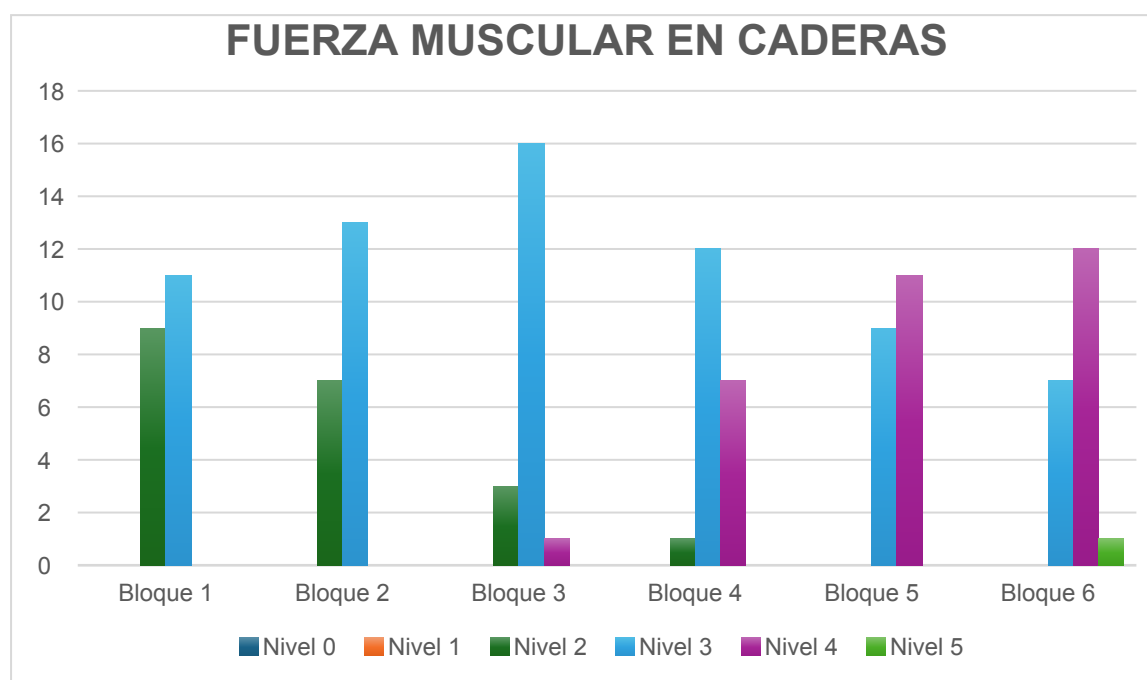
Al evaluar la fuerza muscular con la escala de Daniels en las articulaciones de codo, durante el primer bloque, el 95% (19 pacientes) de los pacientes presentaron nivel 2 en fuerza muscular con movimiento activo sin vencer la gravedad y resistencia, y el 5% (1 paciente) nivel 3 con movimiento activo contra la gravedad. Durante el tercer bloque los pacientes con nivel 2 disminuyó a un 60% (12 pacientes) y los de nivel 3 con un 35% (7 pacientes), sumando un 5% (1 paciente) en el nivel 4 con movimiento contra resistencia moderada. Al finalizar el tratamiento en el sexto bloque los pacientes con nivel 3 fueron en un porcentaje del 30% (6 pacientes), de nivel 4 con un porcentaje del 60% (12 pacientes) y con un porcentaje mínimo del 10% (2 pacientes) en nivel 5 con movimiento y resistencia.

Tabla 8. Resultados generales de fuerza muscular en escala de Daniels: Cadera

Fuerza muscular	Bloque 1	Bloque 2	Bloque 3	Bloque 4	Bloque 5	Bloque 6
0						
1						
2	9	7	3	1		
3	11	13	16	12	9	7
4			1	7	11	12
5						1

Nota. Datos tomados del Instituto Mexicano del Seguro Social, Delegación Querétaro, Hospital General Regional 1 (2024).

Gráfica 8. Proyección de fuerza muscular de cadera en adultos mayores



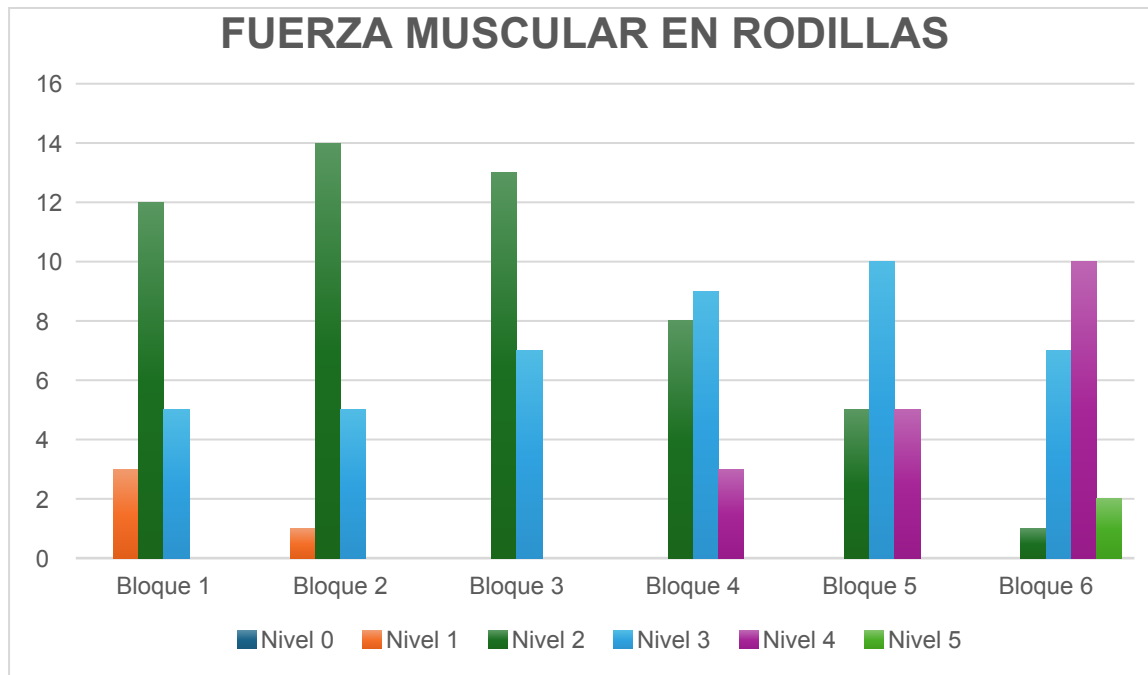
En cuanto a la fuerza muscular con la escala de Daniels en las articulaciones de cadera, durante el primer bloque, el 45% (9 pacientes) de los pacientes presentaron nivel 2 en fuerza muscular con movimiento activo sin vencer la gravedad y resistencia, y el 55% (11 pacientes) nivel 3 con movimiento activo contra la gravedad. Durante el tercer bloque los pacientes con nivel 2 disminuyó a un 15% (3 pacientes) y los de nivel 3 con un 80% (13 pacientes), sumando un 5% (1 paciente) en el nivel 4 con movimiento que vence la gravedad y resistencia moderada. Al termino el tratamiento, durante el sexto bloque los pacientes con nivel 3 fueron en un porcentaje del 35% (7 pacientes), de mayor porcentaje en nivel 4, el 60% (12 pacientes) y con un porcentaje mínimo del 5% (1 paciente) en nivel 5 con movimiento y resistencia.

Tabla 9. Resultados generales de fuerza muscular en escala de Daniels: Rodillas

Fuerza muscular	Bloque 1	Bloque 2	Bloque 3	Bloque 4	Bloque 5	Bloque 6
0						
1	3	1				
2	12	14	13	8	5	1
3	5	5	7	9	10	7
4				3	5	10
5						2

Nota. Datos tomados del Instituto Mexicano del Seguro Social, Delegación Querétaro, Hospital General Regional 1 (2024).

Gráfica 9. Proyección de fuerza muscular de rodillas en adultos mayores



La fuerza muscular en las articulaciones y músculos de las rodillas, durante el primer bloque, el 15% (3 personas) presentaba dificultad para efectuar movimiento, el 60% (12 pacientes) de los pacientes presentaron nivel 2 en fuerza muscular con movimiento activo sin vencer la gravedad y resistencia, y el 25% (5 pacientes) nivel 3 con movimiento activo contra la gravedad. Durante el tercer bloque los pacientes pasaron a ser de nivel 2 con un 65% (13 pacientes) y los de nivel 3 con un 35% (7 pacientes). En el último bloque, los pacientes con nivel 2 fueron en un porcentaje del 5% (1 paciente), de nivel 3 el 35% y de mayor porcentaje en nivel 4 con un 50% (10 pacientes) y con un porcentaje mínimo del 10% (2 pacientes) en el nivel 5 con movimiento y resistencia.

Tabla 10. Rango de movilidad articular general durante el periodo agosto - diciembre 2024 en adultos mayores.

Movimiento	Bloque 1	Bloque 2	Bloque 3	Bloque 4	Bloque 5	Bloque 6
Flexión de Hombro	153°-160°	157°-166°	164°-172°	170°-177°	176°-180°	180°
Abducción de Hombro	130°-140°	137-148°	145°-158°	151-167°	160°-174°	166°-175°
Flexión de cadera	95°	98°-112°	110°-116°	114°-119	115°-120°	118°-120°
Abducción de Cadera	36°-38°	39°-41°	40°-43°	42°-44°	43°-45°	45°
Flexión de Rodillas	98°-105°	103°-109°	107°-116°	113°-121°	119°-127°	124-135°
Extensión de rodilla	120°-28°	126°-22°	130°-20°	132°-16°	135°-13°	137°-8°
140-130-0						

Nota. Datos tomados del Instituto Mexicano del Seguro Social, Delegación Querétaro, Hospital General Regional 1 (2024).

El progreso del tratamiento en los rangos de movimiento articular de los pacientes adultos mayores de 60 a 75 años presentaron una mejora gradual (obsérvese la tabla 10) durante sus evaluaciones al poner practica estiramientos y ejercicios propioceptivos para mejorar el equilibrio, la estabilidad, coordinación durante los meses de agosto a diciembre de 2024.

11. CONCLUSIONES

Al obtener los resultados recolectados otra vez de la presente investigación podemos decir que un programa de ejercicios propioceptivos y estiramientos mejoran la funcionalidad del paciente adulto mayor.

A su vez observamos que existen otras mejoras neurokinésicos en la aplicación de los ejercicios tales como la calidad de vida, el rango de movimiento articular, mejora de la marcha, mayor independencia y disminución del dolor en algunas regiones articulares.

Parece no presentar mucha diferencia en el aumento de la fuerza muscular en los pacientes adultos mayores, pero si en el rango de movilidad de sus articulaciones como en hombros, rodillas, codos y cadera.

12. RECOMENDACIONES

Bajo la experiencia y resultados que se llevó a cabo en el trabajo, resaltamos que es muy importante:

Indagar qué patologías se presentan principalmente en adultos mayores para adaptar los ejercicios. (si la paciente está en silla de ruedas, o si sufre de alguna enfermedad degenerativa.)

Integrar ejercicios de marcha en la terapia, ya que se ha demostrado que tienen un impacto significativo en la mejora de los pacientes.

El realizar evaluaciones periódicas para medir el progreso y adaptar ejercicios dependiendo de las necesidades individuales de cada paciente.

La aplicación de ejercicios de propiocepción para mejorar el balance en adultos mayores que refieren inestabilidad.

Saber que los programas de ejercicio de estiramientos y propioceptivos del tronco, aumentan las condiciones de estabilidad, control muscular, permitiendo la realización de actividades funcionales y mejorar el desempeño motor de los adultos mayores.

13. ANEXOS

Figura 1: En la imagen demuestra la prueba SPPB para evaluar el grado de fragilidad y riesgo de sufrir discapacidad.

PUNTUACIÓN SPPB:

1. Puntuación equilibrio

Si el participante ha fallado o no lo ha intentado, porque:

1. ☐ Intentó, pero no pudo (0p)
2. ☐ El participante no pudo mantener la posición sin ayuda (0p)
3. ☐ Nos sentíamos inseguros (0p)
4. ☐ El participante se sentía inseguro (0p)
5. ☐ El participante no sigue las instrucciones
6. ☐ Otras (especifica) _____
7. ☐ El participante se negó

Fecha:

ID/Nombre:



Pies juntos =10 seg. = 1 p
<10 seg. = 0 p

↓

Semi-tandem =10 seg. = 1 p
<10 seg. = 0 p

↓

Tandem =10 seg. = 2 p
3 - 9.99 seg. = 1 p
< 3 seg. = 0 p

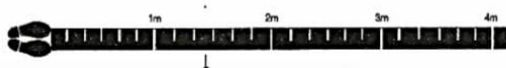
=

Total puntos:

2. Puntuación caminar

Si el participante ha fallado o no lo ha intentado, porque:

1. ☐ Intentó, pero no pudo (0p)
2. ☐ El participante no pudo hacerlo sin ayuda (0p)
3. ☐ Nos sentíamos inseguros (0p)
4. ☐ El participante se sentía inseguro (0p)
5. ☐ El participante no sigue las instrucciones
6. ☐ Otras (especifica) _____
7. ☐ El participante se negó



El participante no pudo: = 0 puntos

Tiempo entre > 8.7 = 1 punto

Tiempo entre 6.21 - 8.70 = 2 puntos

Tiempo entre 4.82 - 6.20 = 3 puntos

Tiempo entre < 4.82 = 4 puntos

La mejor puntuación:

3. Puntuación levantarse/sentarse x5

Si el participante ha fallado o no lo ha intentado, porque:

1. ☐ Intentó, pero no pudo (0p)
2. ☐ El participante no pudo hacerlo sin ayuda (0p)
3. ☐ Nos sentíamos inseguros (0p)
4. ☐ El participante se sentía inseguro (0p)
5. ☐ El participante no sigue las instrucciones
6. ☐ Otras (especifica) _____
7. ☐ El participante se negó

El participante no pudo >60 seg = 0 puntos

Tiempo entre ≥16.7 seg = 1 punto

Tiempo entre 13.7 - 16.69 seg = 2 puntos

Tiempo entre 11.20 - 13.69 seg = 3 puntos

Tiempo entre ≤ 11.19 seg = 4 puntos

Puntuación:



Prueba:

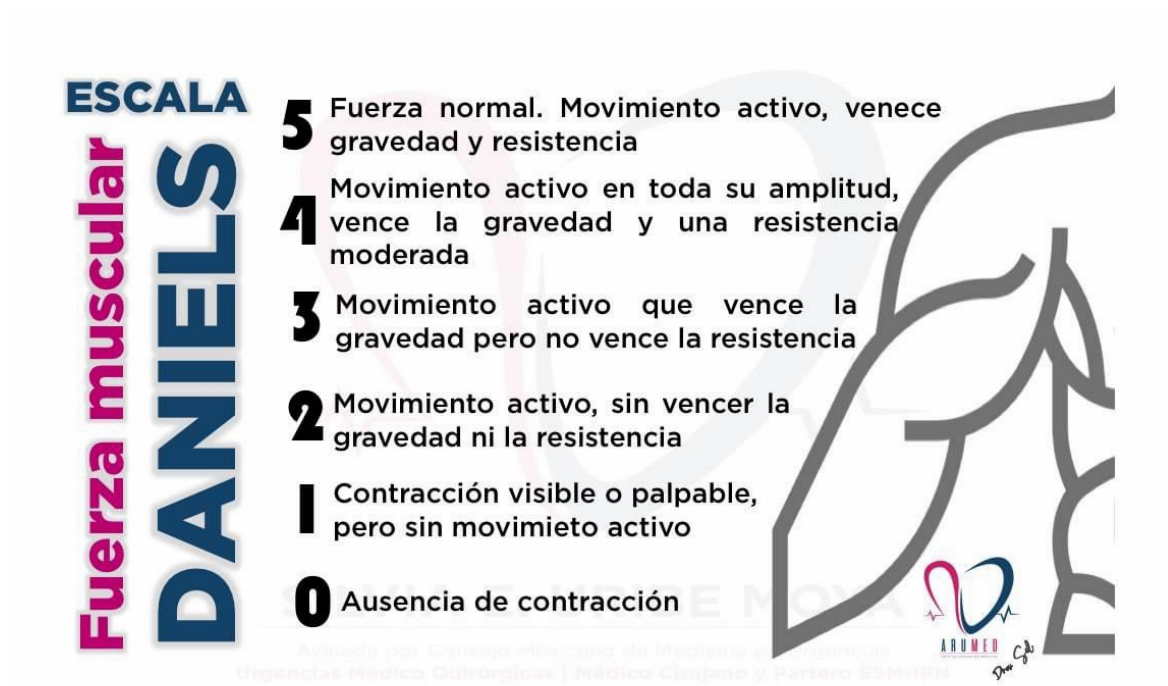
TOTAL PUNTUACIÓN SPPB 1.+2.+3.:

Figura 2: En la imagen demuestra la prueba de la escala Tinetti para evaluar el equilibrio y la marcha de personas mayores.

ESCALA DE TINETTI

1. MARCHA Instrucciones: El paciente permanece de pie con el examinador, camina por el pasillo o por la habitación (unos 8 metros) a "paso normal" luego regresa a "paso ligero pero seguro".	
1. Iniciación de la marcha (Inmediatamente después de decir que ande).	
- Algunas vacilaciones o múltiples para empezar.....	0
- No vacila.....	1
2. Longitud y altura de peso	
a) Movimiento del pie derecho	
- No sobrepasa el pie izquierdo con el paso.....	0
- Sobrepasa el pie izquierdo.....	1
- El pie derecho no se separa completamente del suelo con el peso.....	0
- El pie derecho se separa completamente del suelo.....	1
b) Movimiento del pie izquierdo	
- No sobrepasa el pie derecho con el paso.....	0
- Sobrepasa al pie derecho.....	1
- El pie izquierdo no se separa completamente del suelo con el peso.....	0
- El pie izquierdo se separa completamente del suelo.....	1
3. Simetría del paso	
- La longitud de los pasos con los pies derecho e izquierdo no es igual.....	0
- La longitud parece igual.....	1
4. Fluidez del paso	
- Paradas entre los pasos.....	0
- Los pasos parecen continuos.....	1
5. Trayectoria (observar el trazado que realiza uno de los pies durante unos 3 metros)	
- Desviación grave de la trayectoria.....	0
- Leve/moderada desviación o uso de ayudas para mantener la trayectoria.....	1
- Sin desviación o ayudas.....	2
6. Tronco	
- Balanceo marcado o uso de ayudas.....	0
- No se balancea pero flexiona las rodillas o la espalda o separa los brazos al caminar.....	1
- No se balancea, no se reflexiona, ni otras ayudas.....	2
7. Postura al caminar	
- Talones separados.....	0
- Talones casi juntos al caminar.....	1
- PUNTUACIÓN MARCHA: 12 PUNTUACIÓN TOTAL: 28	
2. EQUILIBRIO Instrucciones: El paciente está sentado en una silla dura sin apoyabrazos. Se realizan las siguientes maniobras:	
1.-Equilibrio sentado	
- Se inclina o se desliza en la silla.....	0
- Se mantiene seguro.....	1
2. Levantarse	
- Imposible sin ayuda.....	0
- Capaz, pero usa los brazos para ayudarse.....	1
- Capaz de levantarse de un solo intento.....	2
3. Intentos para levantarse	
- Incapaz sin ayuda.....	0
- Capaz pero necesita mas de un intento.....	1
- Capaz de levantarse de un solo intento.....	2
4. Equilibrio en bipedestación inmediata (los primeros 5 segundos)	
- Inestable (se tambalea, mueve los pies), marcado balanceo del tronco.....	0
- Estable pero usa el andador, bastón o se agarra u otro objeto para mantenerse.....	1
- Estable sin andador, bastón u otros soportes.....	2
5. Equilibrio en bipedestación	
-Inestable.....	0
- Estable, pero con apoyo amplio (talones separados más de 10 cm) o usa bastón u otro soporte.....	1
- Apoyo estrecho sin soporte.....	2
6. Empujar (el paciente en bipedestación con el tronco erecto y los pies tan juntos como sea posible). El examinador empuja suavemente en el esternón del paciente con la palma de la mano, tres veces.	
- Empezar a caerse.....	0
- Se tambalea, se agarra pero se mantiene.....	1
- Estable.....	2
7. Ojos cerrados (en la posición 6)	
- Inestable.....	0
- Estable.....	1
8. Vuelta de 360 grados	
- Pasos discontinuos.....	0
- Continuos.....	1
- Inestable (se tambalea, se agarra).....	0
- Estable.....	1
9. Sentarse	
- Inseguro, calcula mal la distancia, cae en la silla.....	0
- Usa los brazos o el movimiento es brusco.....	1
- Seguro, movimiento suave.....	2
- PUNTUACIÓN EQUILIBRIO: 16	

Figura 3: En la imagen demuestra la representación de Escala Muscular de Daniels para evaluación de fuerza muscular



CITAS BIBLIOGRÁFICAS

1. F TR. Entrenamiento propioceptivo: principios en el diseño de ejercicios y guías prácticas: Médica Panamericana; 2017.
2. Cabezas M. AJ,GP,CJ,RE. Entrenamiento funcional y recreación en el adulto mayor: influencias en las capacidades y habilidades físicas. Revista Cubana de Investigaciones Biomédicas. 2017; 36(4): p. 1-13.
3. Y M. Efectos de un programa de entrenamiento funcional en donde se articulan la fuerza, potencia muscular y equilibrio en la optimización de autonomía funcional en el adulto mayor. Universidad Santo Tomás, Facultad de Cultura Física, Deporte y recreación. 2016.
4. Hernández O. RF. Programa de ejercicio estructurado es viable y mejora la capacidad funcional en adultos mayores en Puerto Rico. ISSN 1659-4436. 2015; 12(2): p. 1-15.
5. Casas A. CEMVNIRM. Physical exercise in the frail elderly: an update. Rev Esp Geriatr Gerontol. 2015; 50(2).
6. Centeno Y. AD. Eficacia de un programa de ejercicios fisioterapéuticos en la marcha y equilibrio en los adultos mayores que asisten a un Centro de Salud de Atención Primaria. Universidad Privada Norbert Wiener. 2018; 1(3).
7. I. G. Programa de actividad física en la capacidad funcional del adulto mayor de los Centros de Desarrollo Integral de la Familia del distrito de Comas. Universidad Privada César

Vallejo. 2017.

8. Varela L TT. Asambleas mundiales sobre el envejecimiento. Principios de Geriátría y Gerontología. Segunda ed. Lima: Universidad Peruana; 2011.
9. Gobrieno de México. Discapacidad en Adultos Mayores: GM; 2017.
10. walter B. Anatomía y estiramiento: guía de estiramiento descripción anatómica. 2009;: p. 168.
11. Guerrero Coronel JL, QSAC, & CFMM. Beneficios del entrenamiento propioceptivo en adultos mayores para mejorar las capacidades coordinativas. Revista Cubana de Investigaciones Biomédicas. 2021; 40(4).
12. Fort A, RD. Rol el sistema sensoriomotor en la estabilidad articular durante las actividades deportivas. Apunts Med Esport. 2013; 48(178): p. 69-76.
13. Varela L CHGMMF. Funcionalidad en el adulto mayor previo a su hospitalización a nivel nacional. Rev Med Hered. 2005; 16(3).
14. JF. GM. Valoración Integral de la Salud del Anciano. ED Manizales, Artes Gráficas Tizan. 2002.
15. Organización Mundial de la Salud. Hombres, envejecimiento y salud. Unidad del envejecimiento y el curso de la vida. Ginebra: Organización Mundial de la Salud. 2001.
16. Velásquez M PBCR. El Envejecimiento y los Radicales Libres. Ciencias. 2004;(75): p. 36-43.
17. American Psychiatric Association. Diagnostic and statistical manual of mental disorders.

Cuarta ed. Washington, D. C: Text revision; 2000.

18. Rockwood K ML. Physical activity and the maintenance of cognitive function. *Alzheimer's Dementia*. 2007;(3).
19. Noriega Borge MJ GHMTEM. Proceso de envejecer: cambios físicos, cambios psíquicos, cambios sociales. Comunidad Autónoma de Cantabria. 2005.
20. Salech F JRML. Cambios fisiológicos asociados al envejecimiento. *Rev. Med. Clin. Condes*. 2012; 23(1): p. 19-29.
21. F. R. Salud y calidad de vida en las personas mayores. *Revista pedagógica*. 2011;(16): p. 83-104.
22. Rubio D ea. Calidad de vida en el adulto mayor. *VARONA*. 2015;(61).
23. Pontificia Universidad Católica de Chile. Guía Calidad de vida en la vejez. 2011.
24. Gonzalez Alvarez YA. Prescripción del ejercicio en adultos mayores, recomendaciones para mejorar la calidad de vida y prevenir enfermedades crónicas. *Revista UDCA Actualidad & Divulgación Científica*. 2023; 9(2): p. 1-7.
25. González Jova J,AMJL,GCVB,&SAHSDV. Test estiramiento multidireccional para detectar alteraciones de la capacidad física equilibrio en adultos mayores activos. *Revista Universidad y Sociedad*. 2020; 12(2): p. 87-93.
26. Verbrugge LM JA. The disablement process. *Soc Sci Med*. 1994;(38): p. 1-14.
27. Dock J HNPR. Exercise and bone mineral density in mature female athletes. *Med Sci Sports*

Exerc. 1997; 29(3): p. 291.

28. AJ. S. Physical activity, body composition and healthy ageing exercise, composition corporelle et vieillissement. *Sci Sports*. 2006;(21): p. 209.
29. Rolland Y VKGVB. Physical activity and Alzheimer's disease: from prevention to therapeutic perspectives. *J Am Med Dir Assoc*. 2008;(9): p. 390-405.
30. Altman R AEBDBGDBKCa. Development of criteria for the classification and reporting of osteoarthritis. Classification of osteoarthritis of the knee. Diagnostic and Therapeutic Criteria Committee of the American Rheumatism Association. 1986; 29(8): p. 1039-1049.