

**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS  
ESCUELA DE ESTUDIOS DE POSTGRADO**



**VALORACIÓN DE LA CAPACIDAD FUNCIONAL  
DEL ADULTO MAYOR Y SU RELACIÓN  
CON EL INDICE TOBILLO BRAQUIAL**

**GABRIEL CARBALLO CUYÚN**

**Tesis**

**Presentada ante las autoridades de la  
Escuela de Estudios de Postgrado de la  
Facultad de Ciencias Médicas**

**Maestría en Ciencias Médicas con Especialidad en Medicina Interna  
Para obtener el grado de  
Maestro en Ciencias Médicas con Especialidad en Medicina Interna**

**Marzo 2022**



ESCUELA DE  
ESTUDIOS DE  
POSTGRADO

# Facultad de Ciencias Médicas Universidad de San Carlos de Guatemala

ME.OI.160.2022

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS

ESCUELA DE ESTUDIOS DE POSTGRADO

HACE CONSTAR QUE:

El (la) Doctor(a): Gabriel Carballo Cuyún

Registro Académico No.: 200518613

No. de CUI: 2693621420101

Ha presentado, para su EXAMEN PÚBLICO DE TESIS, previo a otorgar el grado de Maestro(a) en Ciencias Médicas con Especialidad en **Medicina Interna**, el trabajo de TESIS **VALORACIÓN DE LA CAPACIDAD FUNCIONAL DEL ADULTO MAYOR Y SU RELACIÓN CON EL INDICE TOBILLO BRAQUIAL**

Que fue asesorado por: Dr. Cesar Eduardo Morales Cojulún, MSc.

Y revisado por: Dra. Rosa Julia Chiroy Muñoz, MSc.

Quienes lo avalan y han firmado conformes, por lo que se emite, la ORDEN DE IMPRESIÓN para **Marzo 2022**.

Guatemala, 5 de noviembre de 2021.

Noviembre 15, 2021

Dr. Rigoberto Velásquez Paz, MSc.  
Director  
Escuela de Estudios de Postgrado

Dr. José Arnoldo Saenz Morales, MA.  
Coordinador General de  
Maestrías y Especialidades



/dlsr

Antigua Guatemala, 10 de Septiembre de 2020

Doctor  
Erwin Eugenio González Maza MSc.  
Docente Responsable  
Maestría en Medicina Interna  
Escuela de Estudios de Postgrado Facultad de Ciencias Médicas  
Presente.

Respetable Doctor González Maza:

Por este medio informo que he **asesorado** a fondo el informe final de graduación que presenta el Doctor: **Gabriel Carballo Cuyún** carné No. 200518613, de la carrera de Maestría en Ciencias Médicas con Especialidad en Medicina Interna, el cual se titula: **Valoración de la capacidad funcional del adulto mayor y su relación con el índice tobillo braquial.**

Luego de la **asesoría**, hago constar que el Doctor: **Gabriel Carballo Cuyún**, ha incluido las sugerencias dadas para el enriquecimiento del trabajo. Por lo anterior emito el **dictamen positivo** sobre dicho trabajo y confirmo está listo para pasar a revisión de la Unidad de Tesis de la Escuela de Estudios de Postgrado de la Facultad de Ciencias Médicas.

Atentamente,

Dr. César Eduardo Morales C.  
Maestro en Medicina Interna  
Colegiado 13368

**Dr. Cesar Eduardo Morales Cojulón, MSc**  
Asesor de Tesis

Antigua Guatemala, 10 de Septiembre de 2020


Doctor  
Erwin Eugenio González Maza MSc.  
Docente Responsable  
Maestría en Medicina Interna  
Escuela de Estudios de Postgrado Facultad de Ciencias Médicas  
Presente.

Respetable Doctor González Maza:

Por este medio informo que he **revisado** a fondo el informe final de graduación que presenta el Doctor: **Gabriel Carballo Cuyún** carné No. 200518613, de la carrera de Maestría en Ciencias Médicas con Especialidad en Medicina Interna, el cual se titula: **Valoración de la capacidad funcional del adulto mayor y su relación con el índice tobillo braquial.**

Luego de **revisar**, hago constar que el Doctor: **Gabriel Carballo Cuyún**, ha incluido las sugerencias dadas para el enriquecimiento del trabajo. Por lo anterior emito el **dictamen positivo** sobre dicho trabajo y confirmo está listo para pasar a revisión de la Unidad de Tesis de la Escuela de Estudios de Postgrado de la Facultad de Ciencias Médicas.

Atentamente,



Dra. Rosa J. Chiroy Muñoz  
MEDICINA INTERNA  
C.C. 10294

**Dra. Rosa Julia Chiroy Muñoz, MSc**  
Revisor de Tesis



ESCUELA DE  
ESTUDIOS DE  
POSTGRADO

# Facultad de Ciencias Médicas Universidad de San Carlos de Guatemala

DICTAMEN.UIT.EEP.355-2020

28 de octubre de 2020

Doctor

**Erwin Eugenio González Maza, MSc.**

Docente Responsable

Maestría en Ciencias Médicas con Especialidad en Medicina Interna

Hospital Nacional Pedro de Bethancourt

Doctor González Maza:

Para su conocimiento y efecto correspondiente le informo que se revisó el informe final del médico residente:

***Gabriel Carballo Cuyún***

De la Maestría en Ciencias Médicas con Especialidad en Medicina Interna, registro académico 200518613. Por lo cual se determina Autorizar solicitud de examen privado, con el tema de investigación:

***“Valoración de la capacidad funcional del adulto mayor y su relación con el índice tobillo braquial”***

**“ID Y ENSEÑAD A TODOS”**

**Dr. Luis Alfredo Ruiz Cruz, MSc.**  
Unidad de Investigación de Tesis  
Escuela de Estudios de Postgrado

c.c. Archivo  
LARC/karin

---

2ª. Avenida 12-40, Zona 1, Guatemala, Guatemala

Tels. 2251-5400 / 2251-5409

Correo Electrónico: [uit.eep14@gmail.com](mailto:uit.eep14@gmail.com)

## RESUMEN

La OMS define al adulto mayor como toda persona mayor de 60 años. Con el tiempo el adulto mayor presenta un deterioro progresivo de su capacidad funcional por lo que es importante contar con métodos diagnósticos efectivos.

**Objetivo:** Determinar la relación entre la capacidad funcional y el Índice Tobillo Braquial, en adultos mayores no institucionalizados atendidos en la clínica de atención geriátrica integral del Hospital Pedro de Bethancourt, Antigua Guatemala, en base a la medición del Short Performance Physical Battery y el Índice Tobillo-Braquial.

**Tipo de estudio:** transversal analítico comparativo.

**Población:** población de adultos mayores atendidos en la clínica de valoración geriátrica integral, Hospital Pedro de Bethancourt, Antigua Guatemala.

**Métodos:** Se evaluó la capacidad funcional con el SPPB y luego se determinó la presencia de enfermedad arterial periférica, por medio del ITB, para luego someter a análisis estadístico los datos obtenidos por medio de OR.

**Resultados:** De 86 pacientes, el 33.73% evidenciaron por el Short Performance Physical Battery, disminución en su capacidad funcional y el 56.97% presentaron enfermedad arterial periférica por el Índice Tobillo Braquial, Revelando un OR >1 al analizar ambas variables.

**Conclusión:** Se determinó que la relación entre el ITB >1 se correlaciona con la presencia de EAP, la cual se relaciona con una capacidad funcional disminuida medida por el test SPPB en el adulto mayor en base a la razón de prevalencia obtenida de los resultados presentados.

**Palabras clave:** *Capacidad Funcional, Enfermedad Arterial Periférica (EAP). Índice Tobillo Braquial (ITB), Short Performance Physical Battery (SPPB), Odds Ratio (OR).*

# ÍNDICE

|   |    |
|---|----|
| <b>I. INTRODUCCIÓN</b> .....  | 1  |
| <b>II. ANTECEDENTES</b> .....   | 7  |
| 2.1 Envejecimiento .....  | 7  |
| <b>2.1.2 Cambios de roles</b> .....   | 7  |
| <b>2.1.3 Cambios funcionales</b> .....  | 8  |
| <b>2.1.4 Cambios sociales</b> .....   | 8  |
| 2.2 Situación sociodemográfica del adulto mayor .....                                   | 9  |
| 2.3 Situación sociodemográfica del adulto mayor secundaria a pandemia de COVID-19 ..... | 9  |
| 2.4 Situación del adulto mayor a nivel nacional .....                                   | 11 |
| 2.5 Capacidad funcional.....  | 11 |
| <b>2.5.1 Short performance physical Battery</b> .....                                   | 13 |
| 2.6 Enfermedad arterial periférica .....  | 18 |
| 2.6.1 Fisiopatología .....  | 19 |
| 2.6.2 Factores de riesgo .....  | 23 |
| 2.6.3 Sintomatología y clasificación clínica .....                                      | 25 |
| <b>2.6.4 Diagnóstico</b> .....  | 26 |
| 2.7 Índice tobillo brazo y su relación con la capacidad funcional .....                 | 33 |
| <b>III. OBJETIVOS</b> .....   | 37 |
| <b>3.1 Objetivo General</b> .....   | 37 |
| <b>3.2 Objetivos específicos</b> .....  | 37 |
| <b>IV. MÉTODO</b> .....   | 39 |
| <b>4.1 Diseño de la investigación:</b> .....  | 39 |
| <b>4.2 Sede del estudio</b> .....   | 39 |
| <b>4.3 Universo</b> .....   | 39 |
| <b>4.4 Población</b> .....  | 39 |
| <b>4.5 Tamaño de la muestra</b> .....   | 40 |
| <b>4.6 Selección de los sujetos de estudio</b> .....                                    | 41 |
| <b>4.6.1 Criterios de inclusión:</b> .....  | 41 |
| <b>4.6.2 Criterios de exclusión:</b> .....  | 41 |
| <b>4.7 Definición y Operacionalización de variables</b> .....                           | 42 |

|  |           |
|--|-----------|
| 4.7.1 Variables.....   | 42        |
| 4.7.2 Operacionalización de variables .....  | 43        |
| 4.8 Técnicas, procedimientos e instrumentos a utilizar en la recolección de los datos..... | 49        |
| 4.8.1 Técnica.....   | 49        |
| 4.8.2 Procedimientos para recolectar la muestra.....                                       | 49        |
| 4.9 Instrumentos o herramientas .....  | 50        |
| 4.10 Plan de procesamiento y análisis de datos.....  | 50        |
| 4.10.1 Procesamiento de datos.....   | 50        |
| 4.10.2 Plan de Análisis.....   | 51        |
| 4.11 Alcances y límites de la investigación.....   | 53        |
| 4.11.1 Alcances.....   | 53        |
| 4.11.2 Limitaciones .....  | 54        |
| 4.12 Ética de la investigación.....  | 54        |
| <b>V. RESULTADOS.....</b>  | <b>55</b> |
| <b>VI. DISCUSIÓN Y ANÁLISIS .....</b>  | <b>63</b> |
| 6.1 CONCLUSIONES .....   | 69        |
| 6.2 RECOMENDACIONES.....   | 71        |
| <b>VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....</b>   | <b>73</b> |
| <b>VIII.ANEXOS .....</b>   | <b>81</b> |
| Anexo 1. Consentimiento informado .....  | 81        |
| ANEXO 2.....   | 83        |
| <b>BOLETA DE RECOLECCIÓN DE DATOS.....</b>   | <b>83</b> |

## ÍNDICE DE CUADROS

|              |  |                |
|--------------|--|----------------|
| CUADRO No. 1 | Clasificación del Short Performance Physical Battery | <b>Pag. 17</b> |
| CUADRO No. 2 | Clasificación de Fontaine                            | <b>Pag. 26</b> |
| CUADRO No. 3 | Clasificación del Índice Tobillo Braquial            | <b>Pag. 31</b> |

## ÍNDICE DE GRÁFICAS

- GRAFICA No.1 Capacidad Funcional del adulto mayor evaluado por el Short Performance Physical Battery, en la Clínica de Atención Geriátrica Integral del Departamento de Medicina Interna del Hospital Pedro de Bethancourt **Pag. 57**
- GRAFICA No. 2 Presencia de Enfermedad Arterial Periférica en el adulto mayor evaluada mediante el Índice Tobillo Braquial, en la Clínica de Atención Geriátrica Integral del Departamento de Medicina Interna del Hospital Pedro de Bethancourt **Pag. 59**
- GRAFICA No. 3 Valoración de la Capacidad Funcional por el Short Performance Physical Battery y la presencia de enfermedad arterial periférica por el índice tobillo braquial en los grupos por etapas de la tercera edad **Pag. 61**

## ÍNDICE DE TABLAS

|             |   |                |
|-------------|---|----------------|
| TABLA No. 1 | Características generales del grupo estudiado | <b>Pag. 55</b> |
|-------------|---|----------------|

## I. INTRODUCCIÓN

Según la Organización Mundial de la Salud (OMS), un adulto mayor es aquella persona que sobrepasa los 60 años. Así mismo Pietro de Nicola afirma que las edades de interés geriátrico se dividen de la siguiente manera: de 60 a 70 años, considerada senectud gradual; de 70 a 80 años, llamada vejez declarada, y más de 80 años, longevidad. La Organización de Naciones Unidas (ONU) establece la edad de 60 años para considerar que una persona es adulta mayor, aunque en los países desarrollados se considera que la vejez empieza a los 65 años. (1)

El aumento de la esperanza de vida y la reducción de la fertilidad son los principales factores determinantes en la “transición demográfica”. Alrededor de la década de 1950 la esperanza de vida pasó de 47 años a 65 años para el año 2000, esperándose un aumento en la esperanza de vida a los 75 años para el 2050. De igual forma la fertilidad total se redujo de la década de los 50 para el año 2000, de 5.0 a 2.6 hijos por mujer y estaba previsto que continuara descendiendo a 1.5 por mujer para el año 2050, por lo tanto, está muy por debajo del nivel necesario para la sustitución de la población a largo plazo. (2)

Según datos del Instituto Nacional de Estadística de Guatemala (INE) para el 2015, 6.93% de la población guatemalteca estaba constituida por personas de la tercera edad. Para el 2017, este porcentaje ascendía a 6.97%; lo cual indica crecimiento, aunque leve, en la población de ancianos. Según datos de la OMS, entre 2000 y 2050, la proporción de los habitantes del planeta mayores de 60 años se duplicará, pasando del 11% al 22%. (3) (4)

Sin embargo, estos datos eran hasta la llegada de la pandemia en el año 2020, la cual se produjo en el contexto de una población envejecida. Viéndose de manera más clara el impacto que tuvo en la población geriátrica, en los países europeos, pues en 1995, Italia tenía más mayores de 65 años que menores de 15, mientras que en el año 2017 eran 30 países los que se encontraban en esta situación demográfica. En España, en

menos de 30 años se duplicó la población mayor de 65 años, siendo alrededor del 17% de la población total. (5)

La población geriátrica resulta ser la población de mayor riesgo por una alta susceptibilidad a la infección y a sus manifestaciones clínicas más devastadoras, por lo que ha representado un alto porcentaje de mortalidad. El incremento en la morbimortalidad en este grupo etario se ha asociado a comorbilidades, especialmente la enfermedad cardiopulmonar, así como a la fragilidad de estos pacientes que implica una menor respuesta inmunológica. Evidenciándose esto con datos que para agosto del 2020 las cifras decesos en adultos mayores ascendía a más de 828,000 personas.(5)

Actualmente se conocen muchas definiciones de Capacidad Funcional en el adulto mayor, pero una de las más aceptadas indica que es: "la facultad presente en una persona para realizar las actividades de la vida diaria sin necesidad de supervisión, dirección o asistencia, es decir, la capacidad de ejecutar tareas y desempeñar roles sociales en la cotidianidad, dentro de un amplio rango de complejidad".(6)

En base a lo expresado anteriormente se ha reconocido lo importante que es la evaluación de la capacidad funcional en el adulto mayor, siendo necesaria una prueba diagnóstica rápida y efectiva que sea capaz de brindar una confiabilidad y validez suficiente para confiar en ella un diagnóstico acertado, por lo cual el objetivo general de este estudio es determinar si existe una relación entre la capacidad funcional del adulto mayor establecida por el Short Performance Physical Battery y el Índice Tobillo Braquial, siendo el lugar de estudio la clínica de atención geriátrica integral del Hospital Pedro de Bethancourt, en Antigua Guatemala.

Se realizó un diseño de estudio transversal analítico comparativo, en el cual la unidad de información serían los pacientes adultos mayores, por arriba de los 60 años de edad, que cumplieron con diversos criterios de inclusión y exclusión. Habiéndose obtenido una población universo de 507 pacientes, los cuales fueron datos

proporcionados por el Departamento de Registro y Estadística, del Hospital Pedro de Bethancourt. Con esto se obtuvo una muestra poblacional de 86 pacientes dado por una sensibilidad del 96% y un margen de error del 10%.

Como instrumento de evaluación de la capacidad funcional y para obtener datos objetivos de la misma en cada paciente, se determinó el uso del Short Performance Physical Battery, el cual fue desarrollado por Jack Guralnik y sus colegas como parte del proyecto “Poblaciones establecidas para estudios epidemiológicos de Ancianos” (EPESE), del Instituto Nacional de Envejecimiento de Estados Unidos. Se trata de una serie de pruebas objetivas del desempeño físico, que se pueden utilizar para clasificar la valoración funcional del adulto mayor. El test ha demostrado una confiabilidad bastante alta en poblaciones anglosajonas, con valores de coeficiente de correlación intraclase (CCI) entre 0.88 y 0.92.(7)(8)

Por otro lado, se relacionó al Índice Tobillo Braquial, por ser una prueba la cual posee una alta sensibilidad para establecer la presencia de enfermedad arterial periférica, factor de alto pronóstico en la capacidad funcional del adulto mayor, este índice se encuentra avalado por la Sociedad Americana del Corazón (AHA) y la Sociedad Europea de Cardiología (ESC), quienes recomiendan realizarle el test a todo paciente mayor de 60 años de edad, y a los pacientes entre 50 y 59 años que son diabéticos o fumadores, de igual manera a aquellos pacientes que presenten síntomas sugestivos de enfermedad arterial periférica. (9)

Este índice al ser realizado por personal entrenado presenta una sensibilidad de 90 a 95% para detectar estenosis >50% en las en las arterias de las extremidades inferiores y una especificidad de 98 a 100%, con un valor predictivo positivo de 90% y negativo de 99%.(10)(11)

Se establecieron las variables principales del estudio siendo, Capacidad Funcional, *Short Performance Physical Battery*, Enfermedad Arterial Periférica y el Índice Tobillo Brazo. Posteriormente se procedió a colocar a los pacientes en decúbito supino en una camilla de evaluación física descubriendo las cuatro extremidades, y se realizó la

medición de la presión arterial en cada extremidad por medio de un esfigmomanómetro y el doppler, cuidando realizar una adecuada técnica, para la correcta medición del índice tobillo braquial y de esta manera obtener los datos que permitirían encontrar si el paciente presentó o no enfermedad arterial periférica, a su vez, el grado de Enfermedad Arterial Periférica presentado.

Todos estos datos obtenidos fueron recabados en la boleta de recolección de datos (ver anexo 2), previamente habiéndosele extendido un consentimiento informado a los pacientes (ver anexo 1),

Una vez obtenido los datos reflejados por la boleta de recolección, esta información fue tabulada, analizada y presentada en tablas utilizando para ello una hoja de cálculo del software Microsoft Excel. Los resultados son presentados en términos de proporciones en función de cada una de las variables bajo estudio. Con lo que se planteó una razón de prevalencia (Odds ratio) entre la capacidad funcional y el ITB, el cual reveló la presencia o no de EAP.

Luego de someter a análisis estadísticos los datos reflejados, se obtuvo un Odds Ratio en 1.2, con lo cual se determinó que la relación entre el ITB  $>1$  sí se correlaciona con la presencia de EAP, la cual se manifiesta como una capacidad funcional disminuida medida por el test SPPB en el adulto mayor en base a la razón de prevalencia obtenida de los resultados presentados.

Los datos obtenidos fueron comparados con estudios previos como uno realizado en Sidney, Australia, entre enero de 2013 a febrero del 2015. Los participantes fueron pacientes enfermos de más de 50 años con un historial de diabetes mellitus o de consumo de tabaco, así como de cualquier persona con más de 65 años de edad. Finalmente, 100 personas, con una edad media de 70 años, participaron en este estudio.

Los participantes se sometieron a una evaluación del ITB, rellenaron los cuestionarios y transcurridas las 4 semanas, fueron evaluados nuevamente en su capacidad funcional. Los resultados fueron reveladores, pero inconcluyentes en varios aspectos. Los pacientes con puntuaciones del ITB inferiores tenían mayores problemas con frecuencia para desempeñar actividades sociales. Sin embargo, debido a la pequeña muestra de participantes y a que muy pocos de los enfermos presentaban síntomas de EAP dolorosa (es decir, claudicación intermitente), los investigadores no hallaron una correlación significativa entre los síntomas de la EAP y las actividades sociales.

Otro hallazgo importante fue que existía una relación significativa entre una puntuación baja del ITB y las actividades físicas, lo que refleja problemas con el trabajo u otras actividades diarias a causa de la salud física. Cabe señalar que únicamente el 28% de los participantes tenían un ITB inferior a 0.7, lo que indica una posible EAP, pero solo el 5% de todos los participantes informó los síntomas típicos. Estos resultados llevaron a los investigadores a plantear la hipótesis de que las correlaciones encontradas podrían haber infravalorado la relación entre el ITB y la capacidad funcional, por lo que se demanda una investigación que abarque una mayor población y contemple algunas variables no incluidas en este estudio.(12)

Se debe mencionar que la investigación reveló múltiples limitaciones, desde la sobrevaloración de otras variables que pueden influir en la presencia de EAP como la presencia de comorbilidades crónicas, así como la presencia de sarcopenia en los pacientes a estudio. De igual forma no existen estudios de mayor tamaño que relacionen directamente al ITB y la capacidad funcional, lo cual abre las puertas a crear un estudio de mayor rango, el cual podría incluir múltiples variables ya mencionadas que pueden influir directamente en la capacidad funcional y el desempeño social del adulto mayor.

No obstante pese a las limitantes encontradas, se logró implementar la medición del ITB en la Clínica de Atención Geriátrica Integral, del Hospital Pedro de Bethancourt, con lo cual se benefician a los más de 500 pacientes evaluados en la misma durante

el año, de igual manera se estableció el uso del SPPB en la mayoría de los pacientes atendidos como medida de tamizaje, permitiendo adelantarnos a un posible cuadro de dependencia a causa de disminución de la capacidad funcional y la presencia de Enfermedad Arterial Periférica, la cual podría provocar el desarrollo de claudicación intermitente en el paciente geriátrico y su consiguiente disminución notoria en su capacidad funcional.

## **II. ANTECEDENTES**

### **2.1 Envejecimiento**

El envejecimiento es un proceso deletéreo, progresivo, intrínseco y universal por el que pasa todo ser vivo a consecuencia de la interacción de su genética y el medio ambiente donde se desenvuelve. El envejecimiento representa todas las alteraciones que se producen en un organismo con el paso del tiempo y que conducen a pérdidas funcionales y a la muerte. Este es un proceso que forma parte integral y natural del ciclo vital. La forma en que se envejece depende de distintos factores: fisiológicos, psicológicos y sociológicos, donde influyen el tipo de actividades que se realizan durante la vida y de dónde y cómo se ha vivido.(13)

#### **2.1.1 Cambios bioclínicos**

El envejecimiento es un proceso fundamentalmente biológico, todas las células tienen un tiempo de vida establecido, determinado por factores intrínsecos que originan el envejecimiento primario e influencias extrínsecas que establecen el envejecimiento secundario. La relación entre estos determina el envejecimiento biológico. Estos dos tipos de envejecimiento (primario y secundario) producen alteraciones fisiológicas como pérdida de la reserva funcional, disminución de la movilidad y alteración de la respuesta inmune y del metabolismo. (13)

#### **2.1.2 Cambios de roles**

No existe imposición de roles sociales ni laborales definidos para los adultos mayores, si a esto se le agrega la jubilación como el retiro forzoso del trabajo, es común que el adulto mayor no encuentre un sentido satisfactorio a su existencia. La carencia de tareas específicas puede llevar a estos pacientes a la incertidumbre de saber dónde

concentrar sus esfuerzos y donde manifestarse en pleno para actualizar y manifestar sus capacidades. (14)

### **2.1.3 Cambios funcionales**

A medida que las personas envejecen, se producen modificaciones en su estado de salud: se alteran estructuras y se reducen funciones celulares y tisulares de todos los sistemas del organismo. Aparecen cambios que afectan: (13) A medida que las personas envejecen, se producen modificaciones en su estado de salud: se alteran estructuras y se reducen funciones celulares y tisulares de todos los sistemas del organismo. Aparecen cambios que afectan: (13)

- La masa metabólica activa
- El tamaño y función de los músculos
- El VO2 máximo
- El sistema esquelético
- La respiración
- El sistema cardiovascular
- Los riñones
- Las glándulas sexuales
- Los receptores sensoriales
- La médula ósea y los eritrocitos

### **2.1.4 Cambios sociales**

La inactividad produce baja autoestima, ansiedad y tensión, que con los años ocasiona la pérdida de fuerza y flexibilidad mínimas para realizar las tareas diarias. Los cambios sociales y orgánicos, sumados a la pérdida de seres queridos, pueden generar trastornos afectivos, disminución de su autoestima y altos grados de depresión. Con la llegada de la vejez la persona se aleja de su grupo de compañeros de trabajo, el que ha tenido significados importantes en el sistema de valores y de referentes que

ha construido; "los compañeros laborales usualmente son modelos de conducta y fuente continua de intercambio de información". En este sentido, no es extraño encontrar manifestaciones de soledad o aislamiento, sentimientos de insatisfacción por la pérdida de autonomía y por el abandono a que están sometidos muchos de los ancianos.(15)

## **2.2 Situación sociodemográfica del adulto mayor**

En los países en desarrollo, la transición demográfica se caracteriza, entre otros factores, por el aumento rápido y progresivo del número de adultos mayores. La Organización de Naciones Unidas (ONU) establece la edad de 60 años para considerar que una persona es adulta mayor, al igual que la sociedad de geriatría española, aunque algunos de los países desarrollados se considera que la 3ra edad inicia a los 65 años.

Según datos de la OMS, entre 2000 y 2050, la proporción de los habitantes del planeta mayores de 60 años se duplicará, pasando del 11% al 22%. En números absolutos, este grupo de edad pasará de 605 millones a 2000 millones en el transcurso de medio siglo. Esa situación hará que aumente significativamente la demanda de atención y cuidados para este sector de la población, los cuales deberían basarse en enfoques integrados que ayuden a los adultos mayores a mantener sus capacidades funcionales.(16)

## **2.3 Situación sociodemográfica del adulto mayor secundaria a pandemia de COVID-19**

La infección por SARS-Cov-2, denominada COVID-19 (Coronavirus Infectious Disease-19) es una enfermedad nueva de la que se tuvo el primer reporte de caso en diciembre de 2019 y fue causante de una pandemia que para agosto de 2020 tenía 24,284,974 contagios confirmados y ya había provocado la muerte de más de 828,000 personas, sobre todo de adultos mayores. (17)

Esta pandemia se produjo en el contexto de una población envejecida. En 1995, Italia tenía más mayores de 65 años que menores de 15, mientras que en el año 2017 eran 30 países los que se encontraban en esta situación demográfica. En España, en menos de 30 años se duplicó la población mayor de 65 años, siendo alrededor del 17% de la población total. La población de edad avanzada presenta una mayor susceptibilidad a la infección y a sus manifestaciones más graves por lo que ha representado un alto porcentaje de mortalidad. El incremento en la morbimortalidad en este grupo etario se ha asociado a comorbilidades, especialmente la enfermedad cardiovascular, así como a la fragilidad de estos pacientes que implica una menor respuesta inmunológica. (5)

La tasa de mortalidad, es variable en distintas regiones y está influenciada por múltiples factores: demográficos, sociales y epidemiológicos de cada país; así como el infraregistro. En distintos documentos se han descrito de cifras entre 2 y 5%, pero a la fecha no es posible tener un dato homogéneo sobre la tasa de mortalidad. Sin embargo, los datos disponibles sí permiten afirmar que la edad es un factor de riesgo de mortalidad muy importante. En una de las cohortes chinas se obtuvo una OR vinculada a la edad de 1.15, y en un estudio italiano, se encontró una mortalidad del 2.3% global que se incrementa de forma importante en pacientes mayores de 70 años y casi se triplica en mayores de 80 años respecto a los mayores de 70. (5)

Sin embargo, los adultos mayores de países latinoamericanos están más expuestos al COVID que los europeos por sus condiciones residenciales, según un estudio de la Universidad Autónoma de Barcelona (UAB), que revela que el 51% de los adultos mayores de 65 años colombianos y el 35 % de los argentinos, no puede protegerse adecuadamente de la epidemia en sus viviendas, esto frente a un 19 % de los españoles. (18)

Estos datos que muestran casi el doble de riesgo para los adultos mayores en América Latina obedecen a que en estos países es más frecuente que los mayores no vivan solos o trabajen o vivan con personas más jóvenes que no pueden tele trabajar.

Además, situaciones de hacinamiento y falta de servicio de agua potable agravan la situación entre los habitantes más pobres. (18)

#### **2.4 Situación del adulto mayor a nivel nacional**

En Guatemala, para el año 2000 se consideraba que entre el 5 y el 7 % del total de la población pertenecían al grupo etario del adulto mayor. Según datos del Instituto Nacional de Estadística de Guatemala (INE) para el 2015, 6.93% de la población guatemalteca estaba constituida por personas de la tercera edad. Para el 2017, este porcentaje ascendía a 6.97%; lo cual indica crecimiento, aunque leve, en la población de ancianos. (19) (20)

#### **2.5 Capacidad funcional**

La capacidad funcional según Gómez, Curcio y Gómez en geriatría se considera como "la facultad presente en una persona para realizar las actividades de la vida diaria sin necesidad de supervisión, dirección o asistencia, es decir, la capacidad de ejecutar tareas y desempeñar roles sociales en la cotidianidad, dentro de un amplio rango de complejidad". Según los mismos autores, "la capacidad funcional está estrechamente ligada al concepto de autonomía, definida como el grado en que hombres y mujeres pueden funcionar como deseen hacerlo; esto implica tomar las propias decisiones, asumir las propias responsabilidades y por tanto reorientar las propias acciones" (25)

La capacidad funcional de una persona aumenta en los primeros años de la vida, alcanza la cúspide al comienzo de la edad adulta y, naturalmente, a partir de entonces empieza a declinar. El ritmo del descenso está determinado, al menos en parte, por el comportamiento y las cosas a las que se está expuesto a lo largo de la vida. (1)

Este deterioro progresivo es previsible y que puede detenerse o ralentizarse poniendo especial atención sobre el nivel de condición física y de actividad física. Muchos ancianos, debido a sus estilos de vida sedentarios, están peligrosamente cerca de su

nivel de capacidad máxima durante actividades normales de la vida diaria. Una pequeña disminución del nivel de actividad física en estas personas podría provocar el paso de un estado de independencia a un estado de discapacidad.

Por lo tanto, la prevención de la dependencia adquiere una dimensión especial para evitar el deterioro de la calidad de vida y la dependencia de los mayores.(21)

Estudios clínicos y experimentales ponen de manifiesto cambios fisiológicos como el envejecimiento de los vasos sanguíneos. En el sistema cardiovascular del adulto mayor hay alteraciones que pueden significar limitaciones para la actividad física; puede presentar hipotensión ortostática y por ende afectarse su capacidad funcional. En su sistema músculo-esquelético los cambios pueden tener consecuencias sobre la funcionalidad, deformidades, cambios en la talla, en la postura, osteoporosis, inestabilidad en la marcha, rigidez articular, entre otros, todo esto asociado a pérdida de células musculares y menor distensibilidad.(15)

La salud del anciano puede ser evaluada por medio de su capacidad funcional, resultado de la interacción entre salud física, mental, independencia en la vida diaria, integración social, soporte familiar, independencia económica y utilización de servicios. Usualmente, la capacidad funcional es evaluada por la capacidad de realizar las actividades de la vida diaria.(22)

La evaluación de la capacidad funcional es un desafío profesional a ser enfrentado delante de la heterogeneidad del proceso de envejecimiento y de las influencias de diversos factores que pueden acometer a los ancianos. Ese panorama genera nuevas demandas en toda el área de la salud. El desafío que enfrentan los profesionales del área de salud es ultrapasar el abordaje clínico/curativo, pasando a la actuación multiprofesional e interdisciplinar, con la finalidad de mantener la autonomía y la independencia de los ancianos, promover envejecimiento activo con calidad de vida.(22)

Con base en lo descrito, y de acuerdo con el acercamiento a la literatura, se encontró que para la valoración de la salud de los ancianos no son suficientes los indicadores de morbilidad y mortalidad; también conviene conocer, entre otros, cómo están su capacidad funcional y su autonomía (23).

Existen varias escalas para medir la capacidad funcional; todas tienen limitaciones y por sí mismas no son suficientes para una apreciación del estado funcional de la persona. Las escalas más difundidas, de más aplicación y de mayor facilidad han sido la de Lawton y Brody y el Short Performance Physical Battery (SPPB), para las actividades instrumentales y básicas de la vida diaria, respectivamente.(24)

### **2.5.1 Short Performance Physical Battery**

El Short Performance Physical Battery (SPPB) o Batería Corta de Rendimiento Físico (BCRF) fue desarrollado por Jack Guralnik y sus colegas como parte del proyecto “Poblaciones establecidas para estudios epidemiológicos de Ancianos” (EPESE), del Instituto Nacional de Envejecimiento de Estados Unidos. Se ha utilizado en estudios epidemiológicos a gran escala y, como tal, tiene una excelente base. (25)

Las medidas objetivas del desempeño físico se pueden utilizar para clasificar la valoración funcional de los pacientes adultos mayores. Una de las medidas más empleadas para este efecto la Batería Corta de Rendimiento Físico. (21) Esta es una prueba simple que mide objetivamente la función de las extremidades inferiores mediante tareas que imitan las actividades diarias. Incluye la evaluación del equilibrio basado en el rendimiento, la resistencia y la fuerza. (26) Las medidas objetivas del desempeño físico se pueden utilizar para clasificar la valoración funcional de los pacientes adultos mayores.(21)

Esta es una prueba simple que mide objetivamente la función de las extremidades inferiores mediante tareas que imitan las actividades diarias. Incluye la evaluación del equilibrio basado en el rendimiento, la resistencia y la fuerza. (26)

## A. Técnica

El SPPB consta de 3 pruebas: equilibrio, velocidad de la marcha y fuerza de extremidades inferiores por medio de levantarse y sentarse en una silla 5 veces.

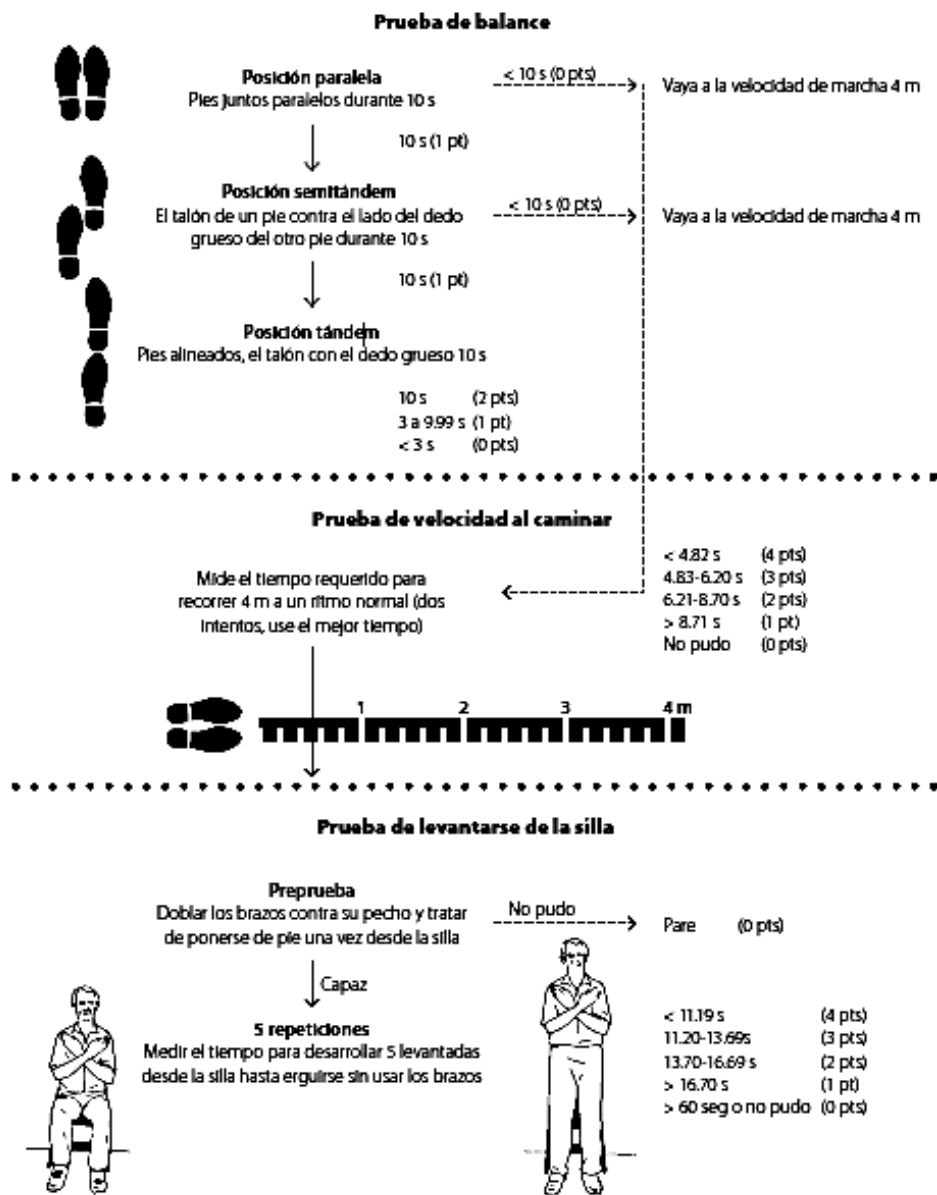
- Evaluación del equilibrio:  
Para evaluar el equilibrio de pie, se le pide al paciente que se pare con los pies uno al lado del otro, semi-tándem y tándem; debe mantener cada posición durante 10 segundos cada una. Se otorga un puntaje dependiendo de la capacidad de mantener el equilibrio en cada una de estas posiciones.(26)
- Evaluación de la velocidad de la marcha:  
Para evaluar la velocidad de la marcha, el paciente debe caminar 3 o 4 metros a su ritmo normal. Si normalmente utilizan ayuda para caminar, se les permite utilizarla, y se califica de acuerdo al tiempo requerido. Este test se realiza 2 veces y se registra el tiempo más breve. (26)
- Evaluación de fuerza de extremidades inferiores:  
La fuerza de las extremidades inferiores se evalúa pidiendo al paciente que cruce los brazos sobre el pecho mientras se pone de pie y se sienta cinco veces tan rápido como pueda. Al igual que con la velocidad de la marcha, la puntuación depende del tiempo necesario para pararse y sentarse las 5 veces.

Cada uno de estos componentes tiene una puntuación de 0 a 4 puntos. Para la prueba de equilibrio se asigna un punto para cada posición mantenida de manera adecuada y para las otras 2 pruebas se asigna una puntuación de 0 a aquellos que no completan o intentan la tarea y puntuaciones de 1 a 4 en función del tiempo empleado. Finalmente, se suma el valor obtenido en cada una de estas 3 pruebas y se obtiene un puntaje entre 0 y 12 puntos, siendo 0 en pobre desempeño y 12 un mejor desempeño. Un cambio de 0.5 puntos es considerado como un pequeño cambio

significativo, mientras que un cambio de 1 punto es considerado un cambio significativo sustancial.(26)

Estudios epidemiológicos longitudinales han mostrado su capacidad para predecir importantes resultados: dependencia, institucionalización, hospitalización y mortalidad en población de edad avanzada. Demostrando que una puntuación baja en el SPPB se relaciona a un mayor riesgo de caídas, pérdida de independencia en las actividades de la vida diaria, disminución de la movilidad, discapacidad, disminución de la salud, re hospitalización, aumento de la estancia hospitalaria, ingreso en asilos y la muerte. El SPPB tiene un alto nivel de validez, confiabilidad y capacidad de respuesta en la medición de la valoración funcional del adulto mayor no institucionalizado.(24)(ver anexos)

Figura 1. Prueba corta de desempeño físico (SPPB)



Rev. Fac. Med. (Méx.) vol.60 no.3 Ciudad de México may./jun. 2017, Integral geriatric assessment. Carlos D'Hyver de las Deses(27)  
 Rev. Fac. Med. (Méx.) vol.60 no.3 Ciudad de México may./jun. 2017, Integral geriatric assessment. Carlos D'Hyver de las Deses(27)

## CUADRO No. 1

### Clasificación del Short Performance Physical Battery

| Valor   | Clasificación          |
|---------|------------------------|
| 0 -3    | Limitaciones severas   |
| 4 – 6   | Limitaciones moderadas |
| 7 – 9   | Limitaciones leves     |
| 10 – 12 | Limitaciones mínimas   |

Fuente: Classification from Guralnik JM, Ferrucci L, Simonsick EM; Salive ME, Wallace RB. Lower-extremity function in persons over the age of 70 years as predictor of subsequent disability. N Eng J Med. 1995;332:556-561.

#### B. Validez y confiabilidad del Short Performance Physical Battery

Se ha demostrado que la confiabilidad del SPPB es notablemente alta en las poblaciones de Estados Unidos, con valores de coeficiente de correlación intraclase (CCI) entre 0.88 y 0.92. (8)

En España, la Universidad de Alicante publicó sobre la validación del SPPB en atención primaria de salud en donde se examinó la confiabilidad, validez y viabilidad de la batería. El nivel de desempeño físico medido con el SPPB en la muestra fue (media=8.35) muy similar al observado en otras poblaciones. Respecto a la confiabilidad test-retest, los coeficientes de correlación intraclase presentaron valores considerados como buenos para el test de equilibrio (CCI=0.55) y el test de la silla (CCI=0.69) y muy buenos para el test de la velocidad de la marcha (CCI=0.79) y para la puntuación total en el SPPB (CCI=0.80).(28)

Se encontraron también evidencias de validez de constructo mediante correlaciones elevadas entre las puntuaciones del SPPB y las de las medidas de limitaciones

funcionales. Ambas medidas se correlacionaron fuertemente con el test de la velocidad de la marcha y el test de la silla y de forma moderada con el test de equilibrio. (28)

El Journal of Aging and Health publicó un estudio que evaluó la validez y confianza del SPPB en dos poblaciones diversas de adultos mayores en Quebec y Brasil. La validez de la SPPB fue demostrada mediante la fuerte y consistente asociación con las medidas del estado de salud, a pesar de los factores socioeconómicos y culturales tan diferentes entre las dos poblaciones.(8)

Hubo una disminución gradual en puntuaciones medias de SPPB con la creciente limitación de miembros inferiores, discapacidad y salud en general empobrecida. Utilizando la confiabilidad test-retest, los autores evaluaron el coeficiente de correlación intercalase, fue alto en ambas poblaciones (0.89 en Quebec y 0.83 en Brasil) mostrando una confianza de 95%.(8)

## **2.6 Enfermedad arterial periférica**

Aunque la aparición de enfermedad arterial periférica establecida como un diagnóstico demostrable no es tan abrupta como otras afecciones cardiovasculares, incluyendo los eventos coronarios o los accidentes cerebrovasculares, incluso las tromboembolias pulmonares, si puede afectar negativamente el estado de salud, el estado funcional y calidad de vida de los adultos mayores no institucionalizados, siendo la causa de caídas o de eventos inoportunos no contemplados en los cuales se ve comprometida la independencia del adulto mayor, sobre todo por las consecuencias físicas y económicas que estos eventos representan.(29)

Aunque la aparición de enfermedad arterial periférica establecida como un diagnóstico demostrable no es tan abrupta como otras afecciones cardiovasculares, incluyendo los eventos coronarios o los accidentes cerebrovasculares, incluso las tromboembolias pulmonares, si puede afectar negativamente el estado de salud, el estado funcional y calidad de vida de los adultos mayores no institucionalizados, siendo la causa de

caídas o de eventos inoportunos no contemplados en los cuales se ve comprometida la independencia del adulto mayor, sobre todo por las consecuencias físicas y económicas que estos eventos representan.(29)(30)

En la mayoría de las ocasiones, la evolución clínica de la enfermedad arterial periférica es bastante estable debido a la adaptación del tejido por el desarrollo de circulación colateral, como también por la adaptación metabólica de las masas musculares implicadas y al uso muchas veces inconsciente, de grupos musculares no isquémicos. La manifestación clínica de la enfermedad arterial periférica dependerá de manera decisiva del número y tamaño de fibras musculares afectados y de la intensidad de la lesión a la que se vean expuestas. Se estima que solo un 25% de los adultos mayores con claudicación experimentará un empeoramiento y evolucionará hacia la isquemia crítica, lo que suele ocurrir con más frecuencia después del primer año de diagnóstico.(31)

Uno de los aspectos más importantes en la valoración de los adultos mayores con enfermedad arterial periférica será la identificación de los casos con un mayor riesgo de oclusión arterial total y por consiguiente alto riesgo de evolucionar a isquemia importante, lo cual podría culminar trágicamente en la amputación del miembro afectado, habiendo pasado por muchas etapas en las cuales el dolor pudo ser excesivo y con esto su movilidad fue mermada. (32)

### **2.6.1 Fisiopatología**

En una arteria normal, el endotelio sano mantiene la homeostasis arterial mediante la liberación equilibrada de óxido nítrico y endotelina-1. La elasticidad de los vasos sanguíneos y las ondas reflejadas conducen a un aumento de la presión arterial sistólica en las arterias del tobillo, con el índice tobillo braquial con un valor normal. Con la actividad física, la vasodilatación fisiológica permite un aumento considerable del flujo sanguíneo para que pueda suplir la demanda metabólica aumentada de los músculos durante el ejercicio (33).

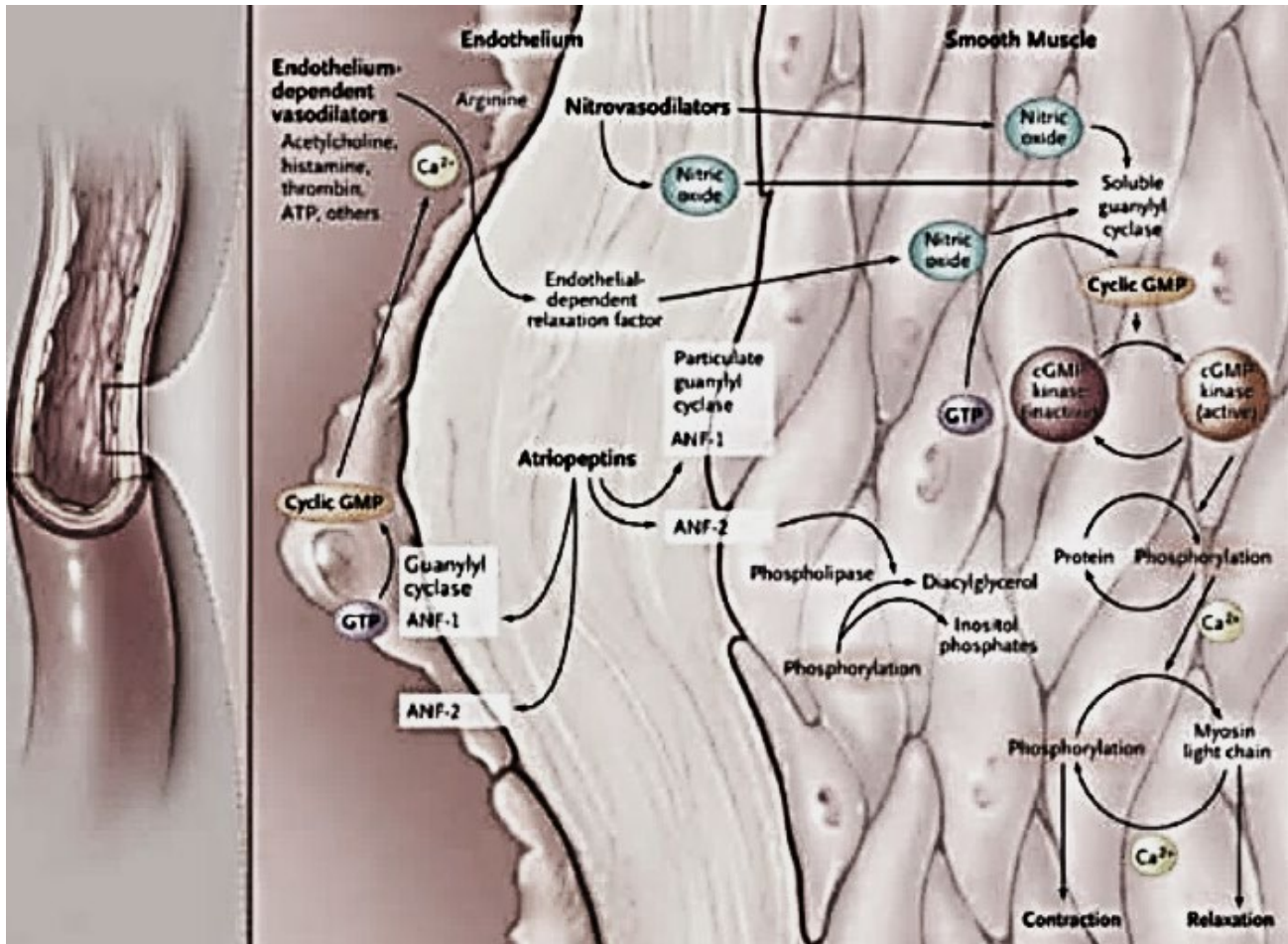
Los pacientes con enfermedad arterial periférica presentan un espectro de síntomas en las extremidades inferiores y deterioro funcional como resultado de la limitación del flujo sanguíneo durante el ejercicio y el daño progresivo de los miocitos con la remodelación muscular. En reposo, en presencia de estenosis hemodinámicamente significativa, la resistencia vascular disminuye para continuar perfundiendo a los músculos de la pantorrilla, a pesar de que presión sistólica disminuya (33)(34). Sin embargo, en el músculo en ejercicio, este mecanismo no logra aumentar suficientemente el flujo sanguíneo para satisfacer las demandas metabólicas, resultando en isquemia muscular.

Los ciclos repetitivos de isquemia inducida por el ejercicio, seguida de reperfusión, desencadenan la formación de especies reactivas de oxígeno, esto lleva a un metabolismo anormal de los miocitos y un rendimiento contráctil deteriorado (34)

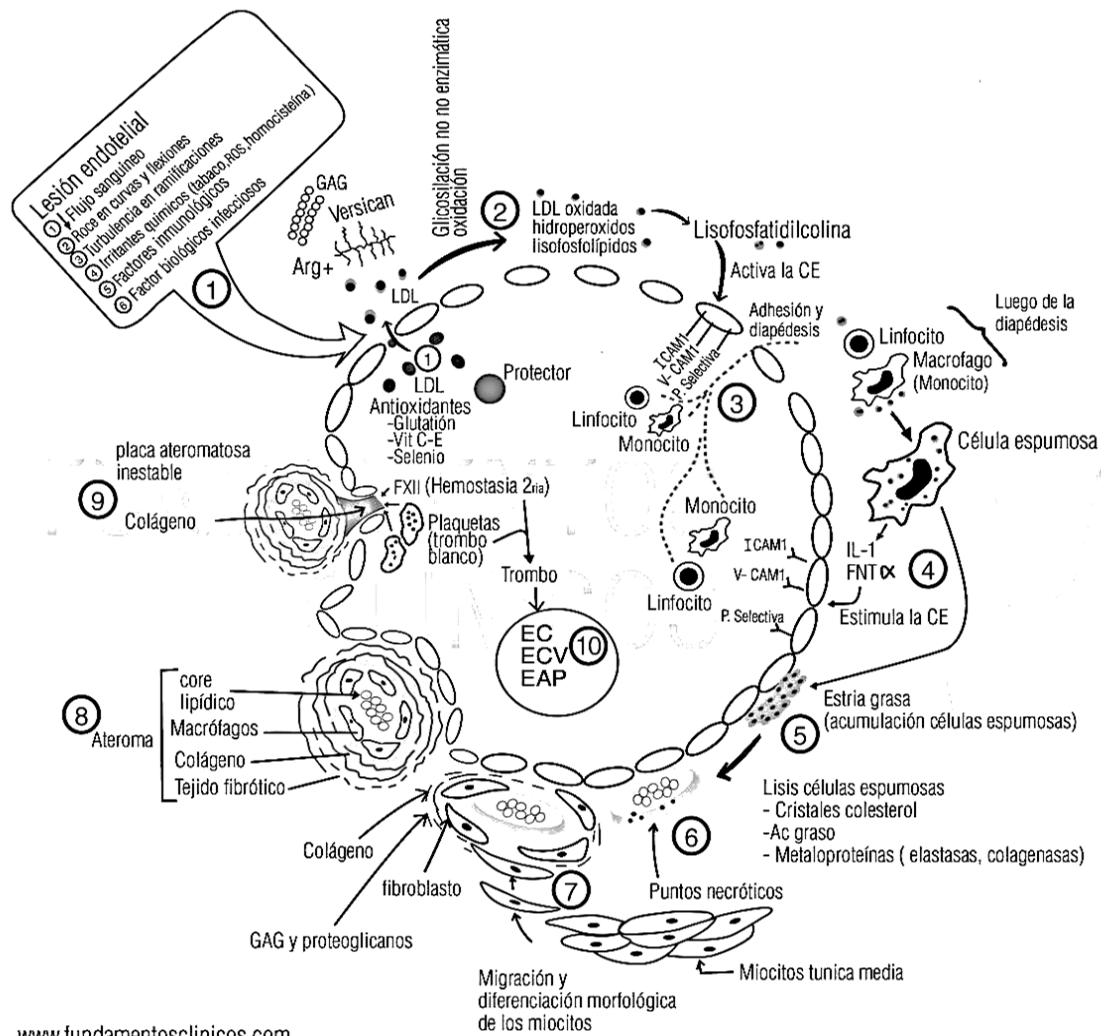
La activación endotelial mediada por múltiples citocinas y factores de la cascada de inflamación, asociados a la injuria local en el tejido, conducen a un tono vasoconstrictor basal mediado por endotelina con lo cual se lleva al endotelio a un estado protrombótico. Al producirse esta serie de eventos y efectos hemodinámicos producidos por la estenosis, se induce al entorpecimiento del flujo sanguíneo, ocasionando un flujo turbulento, además de una tensión cortante anormal y pérdida de energía potencial con la caída de la presión arterial sistólica en las arterias del tobillo y subsecuentemente un índice tobillo braquial anormal, por alteración directa de la presión sistólica periférica. (33) (ver figura 1 y 2).

La enfermedad arterial periférica de las extremidades inferiores está asociada en gran manera a la aterosclerosis, de igual manera a otros factores de riesgos como el hábito de fumar cigarrillos, con lo cual aumenta dramáticamente el riesgo de padecer enfermedad arterial periférica en un 50 a 75% más. La diabetes mellitus, de igual forma, se asocia con un aumento de riesgo de aproximadamente 2 a 4 veces. El riesgo asociado con la hipertensión es menor, con Odds ratio de 1.5 a 2.2.

La asociación entre dislipidemia y enfermedad arterial periférica es multifacética. Se asocia un colesterol total más alto con un mayor riesgo, mientras que un colesterol de lipoproteína de alta densidad (HDL) más alto es asociado con un menor riesgo. Además, tener más de 65 años también representa un mayor riesgo de padecer enfermedad arterial periférica. (33)(29)



**Figura 1.** Los vasodilatadores endoteliales producen óxido nítrico que activa la guanilatociclasa soluble para formar GMP cíclico. Este activa la proteinkinasa dependiente produciendo fosforilación proteica, disminución del calcio del citoplasma, desfosforilación de la cadena liviana de la miosina y relajación muscular. Imagen obtenida de Murad F. Nitric Oxide and Cyclic GMP in Cell Signaling and Drug Development NEJM: 355:2003-2011



**Figura No. 2: Afectación de la túnica íntima:** En este estado la lesión el endotelio presenta una gran predisposición a la trombogénesis, lo cual puede desencadenar en la aparición de cuadros clínicos agudos, los cuales se denominan de acuerdo al área funcional comprometida, siendo que cuando se manifiestan en las arterias coronarias se denomina **cardiopatía isquémica o enfermedad coronaria (EC)**, cuando se involucra la circulación del SNC se denomina **enfermedad cerebrovascular (ECV)** y cuando involucra cualquier otra arteria se denomina **enfermedad arterial periférica (EAP)**. Disponible en: <https://fundamentosclinicos.com/content/ateroesclerosis-fisiopatologia>

## **2.6.2 Factores de riesgo**

### ***A. Edad***

La incidencia de claudicación intermitente entre 60 - 65 años es del 35 %, sin embargo, en los mayores de 70 años, se incrementa hasta un 70 %, por lo que la edad se considera el principal marcador de riesgo de la enfermedad arterial periférica.(35)

### ***B. Sexo***

A pesar de que la incidencia de la enfermedad arterial periférica es mayor en hombres que en mujeres, en edades muy avanzadas prácticamente no se alcanzan diferencias entre ambos grupos. Además, la incidencia en los hombres es mayor en los grados de afectación más severa (isquemia crítica).(35)

### ***C. Consumo de tabaco***

Los fumadores más severos no solo tienen un mayor riesgo, sino que presentan las formas más graves que ocasionan isquemia crítica. La eliminación del hábito de fumar se ha acompañado de una reducción en el riesgo de enfermedad arterial periférica y aunque el riesgo de experimentar esta enfermedad en exfumadores es siete veces mayor que en no fumadores, en los fumadores activos es 16 veces más elevado, así como la tasa de amputaciones y la mortalidad también son mayores en pacientes fumadores.(35)

### ***D. Diabetes Mellitus***

Por cada aumento del 1 % de la hemoglobina glucosada se produce un incremento del 25 % en el riesgo de la enfermedad. La afectación de vasos distales de las extremidades es típica y, junto con la microangiopatía y la neuropatía, que implican una mala respuesta a la infección y un trastorno específico de la cicatrización,

condicionan un riesgo de amputación hasta diez veces superior al de los pacientes no diabéticos.(36)

### ***E. Hipertensión arterial***

Se considera que el riesgo de enfermedad arterial periférica en los pacientes hipertensos es el doble con respecto a los normotensos.(37)

### ***F. Dislipidemia***

Elevadas concentraciones de colesterol total y en particular, del transportado por las lipoproteínas de baja densidad (LDL-C), de los triglicéridos y de la lipoproteína (a) constituyen factores de riesgo independientes para el desarrollo de enfermedad arterial periférica. Se ha comprobado que el tratamiento de la dislipidemia reduce la progresión de la enfermedad arterial periférica y el desarrollo de isquemia crítica.(36)

### ***G. Hiperhomocisteinemia***

Las alteraciones en el metabolismo de la homocisteína constituyen un importante riesgo de arterosclerosis y, en especial, de enfermedad arterial periférica, ya que hasta un 30 % de estos pacientes presentan hiperhomocisteinemia. El mecanismo de acción podría ser doble: por una parte, promover la oxidación de las LDL-C y, por otra, inhibir la síntesis de óxido nítrico.(36)

### ***H. Marcadores inflamatorios***

Las concentraciones de proteína C reactiva (PCR) en los pacientes con enfermedad arterial periférica se han mostrado como un marcador de riesgo de futuros eventos vasculares, así como las de fibrinógeno y las alteraciones en las propiedades hemorreológicas de la sangre también se han asociado con una mayor incidencia de arteriopatía periférica. Concentraciones elevadas de fibrinógeno condicionan una

alteración de la microcirculación que se asocia con una clínica más acusada de claudicación intermitente.(36)

### **2.6.3 Sintomatología y clasificación clínica**

Los síntomas clásicos de la enfermedad arterial periférica son bien conocidos. La claudicación se caracteriza por ausencia de síntomas en reposo y la aparición de dolor isquémico al andar. El dolor suele afectar a una parte de la extremidad y menos frecuentemente se extiende a su totalidad.(38)

En los pacientes con claudicación intermitente, el dolor puede localizarse en las nalgas-caderas, los muslos, las pantorrillas o los pies. La localización del dolor suele asociarse con bastante precisión con el nivel de la estenosis arterial y la severidad de los síntomas suele relacionarse con la gravedad de la afección vascular y el pronóstico. (38)

La sintomatología de los pacientes con insuficiencia arterial de las extremidades provocada por arteriopatía crónica se estratifica según la clasificación de Fontaine. Esta clasificación agrupa a los pacientes que presentan una insuficiencia arterial progresiva, en cuatro estadios, y tiene valor pronóstico, por lo que es muy útil para la indicación de tratamiento suelen presentarse de forma sistemática en la misma localización, y en muchas ocasiones, no se localizan en grupos musculares implicados en la marcha (glúteos, cuádriceps y gemelos).(36)

## CUADRO No. 2

### Clasificación de Fontaine

| ESTADIO     | CLÍNICA   |
|-------------|---|
| Estadio I   | Asintomático, detectable por índice tobillo-brazo menor 0.9               |
| Estadio IIa | Claudicación intermitente no limitante para el modo de vida del paciente. |
| Estadio IIb | Claudicación intermitente limitante para el paciente.                     |
| Estadio III | Dolor o parestesias en reposo.  |
| Estadio IV  | Lesiones tróficas, isquemia crítica, amenaza de pérdida de extremidad.    |

Fuente: Guindo J. Martínez – Ruiz MD, Gusi G, Ponti J. Bermúdez P. Martínez –Rubio A. Métodos diagnósticos de la enfermedad arterial periférica. Importancia del índice tobillo-brazo como técnica de criba. Rev. Esp. Cardiol.(13)

#### 2.6.4 Diagnóstico

La historia clínica, el examen físico y algunas pruebas no invasivas pueden aportar información suficiente para hacer el diagnóstico, el cual será confirmado y localizado específicamente con imágenes complementarias.(36)

La exploración física debe incluir la medida de la presión arterial en ambos brazos, palpación de las carótidas, así como su auscultación, auscultación del abdomen y búsqueda de soplos, palpación del abdomen valorando especialmente la pulsación aórtica, la palpación de los pulsos (braquial, radial, cúbito, femoral, poplíteo, pedio, tibial posterior) y la auscultación de las arterias femorales en busca de soplos.(39)

Es importante evaluar una posible cojera o dificultad para la marcha a la inspección, coloración anormal de la piel, pobre crecimiento del pelo, piel fría y seca, pobre crecimiento de las uñas, edema, presencia de úlceras o zonas de necrosis en los dedos del pie y disminución de la sensibilidad, hiporreflexia y atrofia muscular.(39)

La exploración física es una herramienta útil en el diagnóstico de la enfermedad arterial periférica. Sin embargo, hay que tener presente que, aunque su especificidad y su valor predictivo positivo son muy elevados, su sensibilidad es baja. (39)

Los paneles de expertos recomiendan la determinación del índice tobillo/brazo (ITB) como prueba no invasiva de primera línea tanto para el cribaje como para el diagnóstico de la enfermedad arterial periférica, el cual se ha validado contra angiografía, con una especificidad del 100 % y una sensibilidad del 95 %. (40)

Este se considera normal si se encuentra entre 0,91 - 1,30; indeterminado  $> 1,30$  (por arterias calcificadas, poco compresibles), y diagnóstico cuando el ITB es  $< 0,9$ . Existe una correlación entre los niveles del ITB y la severidad de la enfermedad arterial periférica, de tal forma, que un ITB entre 0,6 y 0,9 habitualmente se correlaciona con una claudicación intermitente leve a moderada, un ITB de entre 0,4 y 0,6 con una claudicación severa, y entre 0,25 y 0,4; con dolor en reposo, mientras que cuando el ITB es  $< 0,5$ ; el riesgo de amputación es elevado. (40)

En los pacientes adultos mayores, la medición del ITB es especialmente útil, teniendo en cuenta que el infradiagnóstico de esta enfermedad en los adultos mayores es relativamente frecuente y que se ha sugerido que un ITB bajo puede ser un predictor precoz de deterioro cognitivo, lo que puede ser un valor añadido en la identificación de adultos mayores con un riesgo incrementado de daño cognitivo, tan común en edades avanzadas.(41)

Otros métodos no invasivos como la medida de la presión sistólica a diferentes niveles y los registros de volumen del pulso, la pletismografía, la flujometría Doppler y la

ultrasonografía dúplex están indicados como métodos de primera línea para confirmar el diagnóstico de enfermedad arterial periférica y localizar las lesiones. Asimismo, la ultrasonografía dúplex, la angiografía por tomografía axial computadorizada y la angiografía por resonancia magnética están indicadas para localizar las lesiones de la enfermedad arterial periférica y considerar las opciones de revascularización.(41)

#### **2.6.4.1 Índice tobillo brazo**

En personas sanas, la presión arterial sistólica aumenta distalmente de tal forma que es mayor en las extremidades inferiores que en las superiores. Pero cuando existe una estenosis hemodinámicamente significativa, la presión sistólica disminuye distal a la obstrucción. Con base en estos principios, el índice tobillo braquial (ITB) en reposo es la prueba de diagnóstico inicial recomendada por las guías de la American Heart Association/American College of Cardiology (AHA / ACC) y por la Sociedad Europea de Cardiología (ESC), para el diagnóstico de pacientes con enfermedad arterial periférica. (42) (30)

Las mediciones arteriales en las extremidades inferiores fueron descritas por primera vez por Naumann en 1930. En 1950, Winsor fue el primero en utilizar las mediciones del ITB en pacientes con enfermedad arterial periférica.(43)

Es el mejor test no invasivo para diagnosticar la presencia de enfermedad arterial periférica, que además tiene valor pronóstico para la extremidad afectada y para el desarrollo de infarto agudo de miocardio durante el seguimiento. Actualmente el índice tobillo brazo es un método diagnóstico fácil de realizar y con una elevada sensibilidad (> 95%). (41)

El índice tobillo brazo muestra una excelente correlación con los síntomas y la limitación funcional del paciente y puede predecir la severidad de la enfermedad arterial periférica, determinando la existencia de obstrucciones o estenosis arteriales. Se correlaciona indirectamente con el riesgo cardiovascular y la severidad de la enfermedad vascular, de forma que a menor índice tobillo brazo, mayor riesgo y mayor severidad de las lesiones. (41)

## **A.1 Definición**

Es el cociente para cada uno de los miembros inferiores, entre la presión sistólica braquial y la mayor presión sistólica de cada extremidad inferior tomada en el tobillo, en la arteria tibial anterior (o pedia) y tibial posterior; precisando para su realización de un esfigmomanómetro manual y un Doppler de mano. (40)

Este índice sienta sus bases en que, en una circulación normal, la presión arterial sistólica en los tobillos es igual o superior a la de la arteria braquial, por lo que su cociente será igual o mayor a uno. (41)

## **A.2 Procedimiento**

Posterior a la evaluación de las extremidades del paciente habiendo retirado todos los obstáculos y vestimenta que puedan interferir con una adecuada evaluación del paciente, este debe permanecer de 3 a 5 minutos en decúbito supino. Se realiza la medición de la presión sistólica del brazo a la altura del corazón, posteriormente se coloca el manguito del esfigmomanómetro alrededor del brazo, localizando el pulso braquial con el dedo índice y anular. Posterior a esto se debe aplicar gel para la conducción del sonido del Doppler. Después de una correcta colocación del paciente y de los instrumentos a utilizar, se procede a colocar la sonda del Doppler en un ángulo de 45° y se mueve hasta que se obtenga una buena señal.

Se insufla el manguito hasta que la señal desaparezca y se reduce gradualmente la presión hasta que reaparezca la señal, se registra el valor, ésta es la presión sistólica braquial. Deberá continuarse con el procedimiento en el brazo contrario tomando el valor más alto de presión sistólica para calcularlo sobre la presión más alta que se obtenga al evaluar ambos tobillos. (44)

Posteriormente se localiza la zona por donde discurren la arteria dorsal del pie y tibial posterior por palpación y se coloca la sonda suavemente sobre la piel sin ejercer presión. Se coloca el manguito a nivel del tobillo y se localiza el pulso de

la arteria dorsal del pie, se aplica el gel de contacto y se mueve la sonda doppler hasta obtener una buena señal. Se debe insuflar el manguito hasta que la señal desaparezca y se reduce gradualmente la presión hasta que reaparezca la señal, registrando el valor. Se repite el procedimiento en la arteria tibial posterior.

Luego, se repite en el otro tobillo y se utiliza la lectura más alta para calcular el índice tobillo brazo. Para calcular el índice tobillo brazo se divide la presión sistólica del tobillo entre la presión sistólica del brazo. (41)

### **A.3 Cálculo**

Para su cálculo debe determinarse la presión sistólica en las arterias braquial, tibial posterior y dorsal del pie de las cuatro extremidades. El índice tobillo brazo de cada extremidad se obtiene de dividir la presión arterial sistólica máxima de esa extremidad inferior (la mayor de la arteria tibial posterior o dorsal del pie) por la mayor de las dos arterias braquiales. El denominador es común para el cálculo del índice tobillo brazo de cada una de las dos extremidades. (41)

$$\text{ITB} = \frac{\text{Presión sistólica en arteria tibial posterior o pedía}}{\text{Presión sistólica braquial}}$$

### **A.4 Interpretación**

El valor del índice tobillo brazo en pacientes sanos se sitúa en torno a 1.1; con una presión del tobillo que excederá a la presión braquial en 10 a 15 mmHg. El punto de corte considerado como normal es 0,9, valores inferiores a éste sugieren que la presión arterial en el tobillo es menor que la del brazo y, por tanto, es un signo indirecto de la lesión ateromatosa. Tiene una sensibilidad del 95% y una especificidad del 100% para el diagnóstico de estenosis mayor a 50% en extremidades inferiores, con respecto a la arteriografía que todavía es el método de referencia. (41)(40)

**Cuadro No. 3**  
**Interpretación del Índice Tobillo Braquial**

| <b>Valor</b> | <b>Clasificación</b>   |
|--------------|------------------------|
| ≤0.4         | EAP grave              |
| 0.41 – 0.69  | EAP moderada           |
| 0.7 – 0.89   | EAP leve               |
| 0.9 – 1.29   | Normal                 |
| Mayor a 1.3  | Calcificación arterial |

**Fuente:** Guindo J. Martínez – Ruiz MD, Gusi G, Ponti J. Bermúdez P. Martínez –Rubio A. Métodos diagnósticos de la enfermedad arterial periférica. Importancia del índice tobillo-brazo como técnica de criba. *Rev. Esp. Cardiol. Supl* 2009; 9: [7 p.] (13)

Un valor bajo en el índice tobillo braquial se asocia con una función física muy pobre y una mayor fatigabilidad. Esto sugiere que los cambios tempranos en el ITB pueden aumentar el riesgo de deterioro de la capacidad funcional, incluso en pacientes que no presentan enfermedad arterial periférica.

La enfermedad arterial periférica de las extremidades inferiores se asocia con un mal funcionamiento físico, así como con mayor fatiga y una calidad de vida reducida en adultos mayores y por ende disminución de la capacidad funcional. Cabe notar que un índice tobillo braquial con valor > 1.4 es resultado de la reducción de la compresibilidad arterial y por lo tanto no se puede usar para diagnosticar la enfermedad arterial periférica. (33) (45)

Un valor bajo en el índice tobillo braquial se asocia con una función física muy pobre y una mayor fatigabilidad. Esto sugiere que los cambios tempranos en el ITB pueden aumentar el riesgo de deterioro de la capacidad funcional, incluso en pacientes que no presentan enfermedad arterial periférica. La enfermedad arterial periférica de las extremidades inferiores se asocia con un mal funcionamiento físico, así como con mayor fatiga y una calidad de vida reducida en adultos mayores y por ende disminución

de la capacidad funcional. Cabe notar que un índice tobillo braquial con valor  $> 1.4$  es resultado de la reducción de la compresibilidad arterial y por lo tanto no se puede usar para diagnosticar la enfermedad arterial periférica. (33) (45)

### **A.5 Pronóstico**

El índice tobillo brazo es un marcador de riesgo cardiovascular cuya relación no es sólo cualitativa; sino que valor de índice tobillo brazo se relaciona cuantitativamente con la incidencia de episodios y mortalidad cardiovascular; así, cada décima que disminuye el ITB aumenta un 10% el riesgo de muerte. (40)

### **Pacientes que deberían ser sometidos a tamizaje mediante índice tobillo brazo**

En general se acepta realizar un índice tobillo brazo a: (40)

- Todos los pacientes con síntomas en las piernas con el ejercicio.
- Todos los pacientes de entre 50 y 69 años que presentan factores de riesgo cardiovascular (especialmente diabetes o tabaquismo).
- Todos los pacientes de 70 años o más, con independencia del estado de los factores de riesgo.
- Todos los pacientes con una puntuación de riesgo Framingham del 10-20%.
- La AHA y la ADA recomiendan el screening anual de enfermedad arterial periférica mediante el ITB a las pacientes con diabetes tipo 2 y que tengan más de 40 años.

### **A.6 Validez y confiabilidad del Índice Tobillo Brazo**

Se ha comparado al ITB con la angiografía para determinar su sensibilidad y especificidad. El ITB tiene una sensibilidad de 90 a 95% para detectar estenosis  $>50\%$  en las en las arterias de las extremidades inferiores y una especificidad de 98 a 100%, con un valor predictivo positivo de 90% y negativo de 99%. (10) (11)

En el estudio de Dormandy se valoraron 2000 pacientes con claudicación. Este encontró que, los pacientes con un ITB  $<0.5$  presentaron el doble de mortalidad comparado con pacientes que tenían claudicación y un ITB  $\geq 0.5$ . (46)

El Edinburgh Artery Study demostró que el ITB es un buen predictor para mortalidad total de una población general y para episodios cardiovasculares mortales y no mortales. Este estudio sugirió una relación casi lineal entre el ITB y los episodios cardiovasculares mortales y no mortales. Cada descenso de 0.10 mmHg en el ITB se asoció a un aumento del 10% en el riesgo relativo de padecer un episodio vascular. (47)

Realizado por personal entrenado, el ITB tiene una reproducibilidad de aproximadamente 0.10. Se acepta que cambios  $\pm 0.15$  (0.10, si se acompañan de cambios clínicos) no sugieren un error en la técnica, pero si una progresión de la enfermedad. (11)

## **2.7 Índice tobillo brazo y su relación con la capacidad funcional**

Entre los muchos métodos de diagnóstico de la EAP, la evaluación del índice tobillo-brazo (ITB) se ha convertido en el método de diagnóstico más seguro en la práctica clínica. Un ITB bajo o incluso en el límite está asociado a mayores tasas de accidentes cerebrovasculares y de fallo cardíaco, y resulta útil para mejorar la precisión de la predicción del riesgo cardiovascular más allá de la puntuación del riesgo de Framingham. Un ITB inusualmente alto (normalmente  $\geq 1,30$  o  $1,40$ ) también está relacionado con problemas cardiovasculares, concretamente con el riesgo de infarto de miocardio en los grupos de riesgo, pero no tiene ningún otro valor diagnóstico.

La fragilidad y las enfermedades ateroscleróticas son frecuentes en los adultos mayores y generalmente presentan la misma patogenia y factores de riesgo. La fragilidad es un síndrome clínico caracterizado por la disminución de las reservas fisiológicas, múltiples desordenes sistémicos y una mayor susceptibilidad a los

eventos de estrés. La fragilidad puede llevar a resultados adversos de salud, como discapacidad física, mala calidad de vida y disminución de la capacidad funcional. (32) Los pacientes con enfermedad cardiovascular o alto riesgo de padecerla, tienen una capacidad funcional disminuida; Sin embargo, la influencia de la asociación entre claudicación intermitente, anomalías índice tobillo-brazo (ITB) y nivel de actividad física sobre la capacidad funcional de estos pacientes no ha sido completamente estudiado. (48)

Un estudio prospectivo transversal realizado por el Centro Universitario Franciscano en Brasil en el que se clasificó pacientes según su ITB, pacientes con presencia o no de EAP, claudicación intermitente, nivel de actividad física y capacidad funcional (la cual se midió con una caminata de 6 minutos). (48)

La prevalencia de EAP fue del 21,6% en la muestra total. La capacidad funcional mostró una correlación débil con el ITB. Respecto a esta débil correlación los estudios han demostrado que, como consecuencia del proceso isquémico, los pacientes con valores de ITB anormales muestran adaptaciones contráctiles del tejido muscular con el deterioro resultante de las fibras musculares. Estas alteraciones reducen la fuerza muscular y, por tanto, puede empeorar la capacidad funcional. Paralelamente, *Safar et al* demostraron que existe una fuerte correlación positiva entre la distancia recorrida (capacidad funcional) reducida y la reserva del lecho vascular en pacientes con EAP. (48)

Los resultados de esta investigación de que los pacientes con EAP limítrofe presentaban una capacidad funcional menor en comparación con los pacientes con valores de ITB normales son consistentes con un estudio anterior que mostró que las personas con valores limítrofes de ITB tienen tasas más altas de deterioro de la capacidad funcional a los 5 años de seguimiento. Otro estudio mostró que incluso los pacientes con valores limítrofes de ITB tienen una mayor prevalencia de aterosclerosis subclínica en los lechos arteriales coronarios y cerebrovasculares que los pacientes con un ITB normal. (48)

Un estudio de cohorte prospectivo publicado en el Journal of American Medical Association que definió si la EAP, el ITB y los síntomas específicos de la pierna podrían predecir el deterioro funcional a los 2 años de seguimiento encontró que valores de ITB más bajos se asociaron con una mayor disminución anual media en el rendimiento de la caminata de 6 minutos. En comparación con los participantes sin EAP, la EAP asintomática se asoció con una mayor disminución anual media en el rendimiento de caminata de 6 minutos y una mayor razón de probabilidades de no poder caminar durante 6 minutos de forma continua. (49)

El estudio ARIC evaluó la asociación del índice tobillo-brazo (ITB) con la puntuación del Short física Rendimiento de la batería (SPPB), sus componentes individuales y la fuerza de agarre tras tener en cuenta los factores de confusión potenciales, incluyendo antecedentes de enfermedad coronaria, accidente cerebrovascular o insuficiencia cardíaca. (37)

Se encontró un 7,8% de pacientes estudiados con ITB bajo  $\leq 0.90$  y 8,9% con ITB limítrofe 0,91-1,00. Ambos se asociaron independientemente con una función física disminuida (puntuación SPPB  $\leq 6$ ) en comparación con pacientes con un ITB 1.11-1.20 (Odds Ratio ajustado 2.10 y 1.86 respectivamente). Un ITB  $> 1.3$  (9,0%), estaba relacionado una función física disminuida, sin embargo, no presentó significancia estadística. En conclusión, un ITB bajo se asoció independientemente con la función física sistémica más pobre en comparación con aquellos con ITB normal.(37)



### **III. OBJETIVOS**

#### **3.1 Objetivo General**

- 3.1.1 Determinar la relación existente entre la capacidad funcional y el índice tobillo braquial, en el adulto mayor no institucionalizado atendido en la clínica de atención geriátrica integral del Hospital Pedro de Bethancourt, Antigua Guatemala, en base a la medición de la Batería corta de rendimiento físico y el índice tobillo-braquial.

#### **3.2 Objetivos específicos**

- 3.2.1 Examinar la capacidad funcional del adulto mayor en base al uso del test Short Performance Physical Battery.
- 3.2.2 Determinar la presencia de enfermedad arterial periférica en pacientes geriátricos por medio del índice tobillo braquial.
- 3.2.3 Identificar la relación de la capacidad funcional y el índice tobillo braquial en el adulto mayor.



## IV. MÉTODO

### 4.1 Diseño de la investigación:

- Transversal analítico comparativo

### 4.2 Sede del estudio

- Hospital Pedro de Bethancourt, la Antigua Guatemala. Departamento de Medicina Interna, unidad de valoración geriátrica integral.

### 4.3 Universo

- *Unidad primaria de muestreo:* Hospital Pedro de Bethancourt. La Antigua Guatemala, Sacatepéquez, Guatemala
- *Unidad de análisis:* Datos clínicos, Índice tobillo braquial, datos obtenidos de la medición del Short Performance Physical Battery Test.
- *Unidad de información:* Pacientes mayores de 60 años de edad atendidos en la clínica de valoración geriátrica integral que reunieron los criterios previamente establecidos.

### 4.4 Población

Pacientes que fueron comprendidos entre la población de adultos mayores del área de Sacatepéquez, Chimaltenango, Escuintla y departamentos aledaños que son atendidos en la clínica de valoración geriátrica integral, del Hospital Pedro de Bethancourt, Antigua Guatemala, en el año 2019.

#### 4.5 Tamaño de la muestra

En base a los datos que fueron proporcionados por el departamento de registro y estadística del Hospital Pedro de Bethancourt de Antigua Guatemala, se observa que, de los meses de enero a diciembre del 2018, fueron atendidos un total de 507 pacientes en la clínica de valoración geriátrica integral, con lo cual se estableció este total estimado como una proyección para el 2019, año en el cual este estudio se llevó a cabo.

Para obtener una muestra mínima de pacientes para el estudio se determinó de la siguiente manera:

$$n_o = \frac{N Z^2 pq}{(N-1)E^2 + Z^2 pq}$$

En donde, N = tamaño de la población. Z = nivel de confianza, p = probabilidad de éxito, o proporción esperada. q = probabilidad de fracaso, E= precisión (Error máximo admisible en términos de proporción)

| Nivel de confianza | Z <sub>alfa</sub> |
|--------------------|-------------------|
| 99.7%              | 3                 |
| 99%                | 2,58              |
| 98%                | 2,33              |
| 96%                | 2,05              |
| 95%                | 1,96              |
| 90%                | 1,645             |
| 80%                | 1,28              |
| 50%                | 0,674             |

Estableciendo un nivel de confianza del 96% (2.05), con un margen de error del 10%, una población o universo de 507 pacientes y el 50% de probabilidad de que ocurra el evento estudiado (éxito) e igual probabilidad de que no ocurra el evento en estudio.

Por lo cual:

$$n = (507 \times 2.05^2) (0.5) (0.5) / (507-1) (0.1^2) + 2.06^2 (0.5) (0.5) = 87$$

En base al cálculo anterior se estableció una muestra poblacional de 87 pacientes en total.

#### **4.6 Selección de los sujetos de estudio**

De la población total de 507 pacientes, en base a lo anteriormente expuesto se determinó una muestra población representativa de 87 pacientes, los cuales debieron reunir los criterios mencionados a continuación:

##### **4.6.1 Criterios de inclusión:**

- Edad mayor de 65 años y menor de 80 años.
- Deambular sin necesidad de ayuda o uso de dispositivos de soporte.
- Aceptar el participar en el estudio con lo cual deberá firmar el consentimiento informado, y este deberá estar de acuerdo en realizar las actividades que se le solicitarán y colaborar en su evaluación física al momento de medir el índice tobillo braquial.

##### **4.6.2 Criterios de exclusión:**

- Todo aquel paciente que se rehusó a participar en dicho estudio o someterse a las pruebas físicas.
- Enfermedad terminal.
- Edema en miembros inferiores.
- Deficiencia sensorial grave.
- Pacientes amputados.
- Enfermedades musculares u osteodegenerativas que causen algún tipo de incapacidad física.
- Pacientes discapacitados.
- Uso de corticoides en los últimos 30 días.

## **4.7 Definición y Operacionalización de variables**

### **4.7.1 Variables**

- Capacidad funcional.
- Batería corta de rendimiento físico.
- Enfermedad arterial periférica.
- Índice tobillo braquial.

#### 4.7.2 Operacionalización de variables

| Objetivos   | Variable            | Definición conceptual  | Definición operacional  | Tipo de variable       | Escala de medición  |
|---|---------------------|--|---|------------------------|---|
| Examinar la capacidad funcional del adulto mayor en base al uso del test Short Performanc e Physical Battery. | Capacidad funcional | Es la capacidad de ejecutar tareas y desempeñar roles sociales en la cotidianidad, dentro de un amplio rango de complejidad. | El SPPB: es una prueba objetiva de desempeño físico, que mide deficiencia y limitación funcional, utilizando criterios predeterminados e incluye el tiempo de compleción y/o contar el número de repeticiones, en la que se solicita a la persona que realice una tarea específica.<br>Tiene un total de 12 puntos y consiste en tres test 1. Medición del equilibrio que | Cualitativa<br>Ordinal | En base a la puntuación obtenida se considera como:<br>0-3 Limitación severa<br>4-6 Limitación moderada<br>7-9 Limitación leve<br>10-12 Limitación mínima |

|  |  |  |  |  |  |
|--|--|--|--|--|--|
|  | Escala SPPB (Short Physical Performance Battery) | El Short Physical Performance Battery es una medida de rendimiento físico que ha sido usado para predecir la discapacidad a largo plazo y/o futura. La prueba consiste en tres actividades específicas de rendimiento físico, con una puntuación | es capaz de guardar el paciente. <b>2.</b> De su velocidad de marcha. <b>3.</b> De la fuerza presente para poderse levantar en repetidas ocasiones de una silla, con lo cual se asignará una puntuación al SPPB. |  | En base a la puntuación de 4-6 en la SPPB se deduce que el individuo tiene un aumento de 2 -4 en riesgo de desarrollar un futuro discapacidad, y una puntuación de 7-9 en la SPPB encontrado un 1-2 riesgo relativo de desarrollar una futura incapacidad. |
|--|--|--|--|--|--|

|   |                                       |  |   |   |
|---|---------------------------------------|--|---|---|
| <p>Determinar la presencia de enfermedad arterial periférica en pacientes geriátricos por medio del índice tobillo braquial</p> | <p>Enfermedad arterial periférica</p> | <p>La EAP es un síndrome caracterizado por el depósito e infiltración de sustancias lipídicas dentro de la capa íntima de las paredes de las arterias de mediano y grueso calibre.</p> | <p>La fuerza se evalúa en cada paciente de modo de evaluar su capacidad de sentarse y ponerse en pie de una silla, sin requerir ningún tipo de ayuda, durante 5 veces, acorde al tiempo que tarde en realizar dicha acción obtendrá un puntaje.</p> | <p>Una puntuación basal de 10-12 en el SPPB no fue predictivo de discapacidad futura.</p>   |
|   |                                       |  | <p>Evidencia de compromiso arterial en las extremidades y por ende la comprobación de enfermedad arterial periférica, por medio de la medición del ITB con el uso de Doppler.</p>   | <p>Cuando se refleja un valor menor a 0.4 se considera una EAP grave, de 0.41 a 0.69 la EAP es moderada, si bien se presenta un valor entre 0.7 a 0.89 la EAP se establece como leve y lo normal se establecerá entre 0.9 a 1.29.</p> |

|  |  |  |  |  |  |  |
|--|--|--|--|--|--|--|
|  |  |  |  |  |  | Sin embargo, en base a muchos estudios se considera un valor por arriba de 1.3, de que el paciente presente una calcificación arterial ya establecida. Esta puntuación es obtenida por medio del ITB por su alta sensibilidad y especificidad. |
|--|--|--|--|--|--|--|

|  |                         |   |   |                                |  |
|--|-------------------------|---|---|--------------------------------|--|
|  | Índice Tobillo-braquial | <p>El índice tobillo-braquial es una herramienta diagnóstica empleada para la evaluación de la circulación arterial hacia los miembros inferiores. Este parámetro compara la presión sistólica de las arterias de los tobillos (tibiales posteriores y pedias) con las arterias braquiales (humerales).</p> | <p>La medición del ITB se realizó con un equipo doppler portátil, se midió la presión arterial en los miembros inferiores. La presión arterial del miembro inferior fue medida con un doppler portátil modelo ES-1000 SPM, aplicando la sonda de doppler en un ángulo de aproximadamente 60 grados en la dirección del flujo de la sangre en la arterial tibial anterior o tibial posterior. El manguito del aparato fue inflado rápidamente en cada tobillo sobre 30 mmHg de la presión arterial sistólica hasta la aparición del primer ruido audible que</p> | <p>Cualitativa<br/>Ordinal</p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Un índice entre 1 – 1.4: no existe enfermedad arterial periférica.</li> <li>• Un índice entre 0.9 o menos, es indicio de posible obstrucción y presencia de enfermedad arterial.</li> <li>• Un índice arterial mayor de 1.4 puede representar que las arterias están rígidas y no se comprimen cuando se infla el brazalete del tensiómetro.</li> </ul> |
|--|-------------------------|---|---|--------------------------------|--|

|  |  |  |   |  |  |
|--|--|--|---|--|--|
|  |  |  | <p>indica la presión arterial sistólica.</p> <p>El ITB se calculó separadamente para cada pierna, dividiendo la más alta de las dos presiones sistólicas del tobillo (pedia o tibial posterior) por la más alta presión arterial sistólica en el brazo.</p> |  |  |
|--|--|--|---|--|--|

## **4.8 Técnicas, procedimientos e instrumentos a utilizar en la recolección de los datos**

### **4.8.1 Técnica**

- Se presentó el proyecto de investigación para aprobación y autorización por parte de las distintas autoridades como lo es el comité de ética y jefatura de del departamento de Medicina Interna del Hospital Pedro de Bethancourt, de Antigua Guatemala.
- Se tomó en cuenta el total de pacientes atendidos de la tercera edad que fueron evaluados en la clínica de valoración geriátrica integral del departamento de Medicina Interna y que cumplieron criterios de inclusión al estudio, con lo cual fueron sometidos a las pruebas respectivas en la boleta de recolección de datos (ver anexo 2).

### **4.8.2 Procedimientos para recolectar la muestra**

- Se solicitó consentimiento informado para participar en el estudio. El cual se entregó de manera impresa (ver anexo 1).
- Se dio un extenso plan educacional a los pacientes sobre la naturaleza del estudio, el motivo del mismo y luego se procedió a realizar la evaluación de la capacidad funcional de cada paciente por medio de la Batería Corta de Rendimiento Físico, con lo cual en base al puntaje obtenido se determinó su nivel de capacidad funcional, evidenciando a los pacientes que se encontrasen comprometidos en este aspecto.
- Posteriormente se procedió a colocar a los pacientes en decúbito supino en una camilla de evaluación física descubriendo las cuatro extremidades, y se realizó la medición de la presión arterial en cada extremidad por medio de un

esfigmomanómetro y el doppler, conforme ha sido descrito anteriormente en los antecedentes de la investigación, cuidando realizar una adecuada técnica, para la correcta medición del índice tobillo braquial y de esta manera obtener los datos que permitirían encontrar si el paciente presento o no enfermedad arterial periférica, a su vez, el grado de EAP presentado.

Todos estos datos obtenidos fueron recabados en la boleta de recolección de datos (ver anexo 2).

#### **4.9 Instrumentos o herramientas**

Consentimiento informado, requerido y autorizado por el comité de Ética e Investigación y boletas de recolección de datos, en donde se anotaron los datos obtenidos luego de la evaluación del índice tobillo-braquial por medio de Doppler específico para índice tobillo-brazo (ITB), y se compararon con las pruebas establecidas para la capacidad funcional del adulto mayor.

#### **4.10 Plan de procesamiento y análisis de datos.**

Las variables que se utilizaron fueron: Capacidad funcional, adulto mayor, índice tobillo braquial, *Short Performance Battery Test*, enfermedad arterial periférica e índice tobillo braquial.

Esta información fue tabulada, analizada y presentada en tablas utilizando para ello una hoja de cálculo del software Microsoft Excel. Los resultados son presentados en términos de proporciones en función de cada una de las variables bajo estudio.

##### **4.10.1 Procesamiento de datos**

Distribución acorde al adulto mayor y las variables presentadas

Valores reflejados acorde a los parámetros establecidos para el índice tobillo-braquial, y las pruebas de valoración de la capacidad funcional del adulto mayor,

sobre todo la *Short Physical Performance Battery* (SPPB).

#### 4.10.2 Plan de Análisis

- La revisión bibliográfica se realizó con la ayuda de Microsoft Word y el sistema de ayuda bibliográfico Mendeley como normas de la Facultad de Ciencias Médicas de la Universidad de San Carlos de Guatemala.
- Se analizaron los resultados determinando: variables cualitativas y cuantitativas.
- Se ordenó una base de datos según el programa de Excel versión 10.
- Se calculó análisis cuantitativo según Epi-Info versión 3.5.4.
- Presentación de gráficas y análisis estadístico de acuerdo a los objetivos de estudio.
- Se planteó la razón de prevalencia entre capacidad funcional y el índice tobillo braquial que reveló la presencia de enfermedad arterial periférica.

| OR                             | Enfermedad arterial periférica, medida por Índice tobillo Braquial |    |    |
|--------------------------------|--|----|----|
|                                |  | Si | No |
| Capacidad funcional disminuida | Si   | a  | b  |
|                                | No   | c  | d  |

Esto en base a la fórmula:

$$\text{Odds ratio} = \frac{a/c}{b/d}$$

Se agruparon a los pacientes en base a su capacidad funcional presentada, como conservada o alterada, y por su Índice Tobillo Braquial como indicador de Enfermedad Arterial Periférica presente o normal

|       | Capacidad funcional |           | Índice tobillo braquial |           |
|-------|---------------------|-----------|-------------------------|-----------|
|       | conservado          | alterado  | conservado              | alterado  |
| 60-70 | 37                  | 10        | 26                      | 21        |
| 71-80 | 20                  | 19        | 11                      | 28        |
|       | <b>57</b>           | <b>29</b> | <b>37</b>               | <b>49</b> |

Por lo que al agrupar a los pacientes acorde a:

- a). Pacientes que presentan enfermedad arterial periférica (evaluada por índice tobillo braquial) y pacientes que presentaron capacidad funcional disminuida.
- b). Pacientes que no presentan enfermedad arterial periférica, pero si tienen capacidad funcional disminuida.
- c). Pacientes que, si tienen enfermedad arterial periférica, pero no tienen capacidad funcional disminuida.
- d). Pacientes que no tienen enfermedad arterial periférica, ni se vio comprometida su capacidad funcional.

Se agruparon las variables de estudio por Odds Ratio, de la siguiente manera:

| OR                             | Enfermedad arterial periférica, medida por Índice tobillo Braquial |     |    |
|--------------------------------|--|-----|----|
|                                |  | Si  | No |
| Capacidad funcional disminuida | Si   | 78  | 66 |
|                                | No   | 106 | 94 |

Con esto:

$$OR = (a/c)/(b/d) \quad OR = (78/106)/(66/94) = 1.06$$

Interpretándose de la siguiente manera:

OR = 1 significa que la prevalencia de la enfermedad es igual en los sujetos expuestos y no expuestos.

OR > 1 significa que la prevalencia de la enfermedad es mayor en los sujetos expuestos que en los no expuestos.

OR < 1 significa que la prevalencia de la enfermedad es mayor en los no expuestos en relación a los expuestos.

Por lo cual al obtener un valor de 1.06 se determina que la prevalencia del problema en observación, el cual en este caso se trata de la capacidad funcional en el adulto mayor, es mayor en los sujetos expuestos a enfermedad arterial periférica, que en aquellos que no estuvieron expuestos.

#### **4.11 Alcances y límites de la investigación**

##### **4.11.1 Alcances**

- Establecer la eficacia en la evaluación de la capacidad funcional del adulto mayor con el SPPB vs el índice tobillo-braquial.
- Promover una atención integral del adulto mayor sin dejar de lado la importancia de la valoración de su capacidad funcional.
- Instaurar una prueba de evaluación de la capacidad funcional del adulto mayor, que sea rápida, efectiva y no requiera de mayor experiencia por parte del examinador.

#### **4.11.2 Limitaciones**

- Se dispone de muy pocos estudios en la actualidad que avalen dicha prueba y se enfoquen en la evaluación de la capacidad funcional del adulto mayor, comparándola con las actuales escalas de mayor uso.
- Barrera lingüística en los pacientes adultos mayores, o poca comprensión en sentido a la realización de la prueba.
- Limitación por horarios de atención, días festivos, o situaciones ajenas a lo planeado que causen el cierre de la consulta externa y por ende la suspensión de la atención de los pacientes de la clínica de atención geriátrica integral.
- El impacto a nivel de la red hospitalaria causado por el inicio de la pandemia del Covid-19.

#### **4.12 Ética de la investigación**

- Durante la realización de la investigación se solicitó el consentimiento voluntario para participar en el estudio, el consentimiento informado puede verse en los anexos (anexo No.1). La categoría del estudio es I, en los niveles éticos de la investigación.
- Se utilizó la escala Short Physical Performance Battery (SPPB), la cual fue descrita en el año de 1994, además de estar validada y patentada; siempre respetando el derecho de autor de la misma.

## V. RESULTADOS

**TABLA No. 1**  
**Características generales del grupo estudiado**  
 n= 86

| Proporción de Género           |            |                     |
|--------------------------------|------------|---------------------|
| Variable                       | Masculino  | Femenino            |
| Sexo                           | 34.8%      | 65.12%              |
|                                |            |                     |
| 60 -70 años                    | 18.6%      | 36.04%              |
| 71-79 años                     | 16.3%      | 29.1%               |
|                                |            |                     |
|                                | Conservado | Disminuida          |
| 60 70 años                     | 43.02%     | 11.62%              |
| 71-79 años                     | 22.25%     | 22.09%              |
| Enfermedad arterial periférica |            |                     |
|                                | Normal     | Presente o alterada |
| 60 - 70 años                   | 30.23%     | 24.41%              |
| 71 - 79 años                   | 12.79%     | 32.55%              |

Para una muestra total obtenida de 86 pacientes para el presente estudio, 34.8% correspondió al sexo masculino (con intervalo de confianza para la media del 49%-58% con nivel de confianza del 96%) y el restante 65.12% fue correspondiente al sexo femenino (intervalo de confianza para la media de 40%-50%).

Las edades se distribuyeron en 2 grupos con rangos comprendidos de 10 y 11 años entre cada uno a los que se denominó “Etapa de la tercera edad”, de las cuales la más representativa fue el rango comprendido de 60 a 69 años con un total general de 54.64% de la población general (36.04% del total de femeninos y 18.6% del total de masculinos). El segundo grupo represento el 45.4% de la población (16.3% fueron del sexo masculino y 29.1% fueron del sexo femenino).

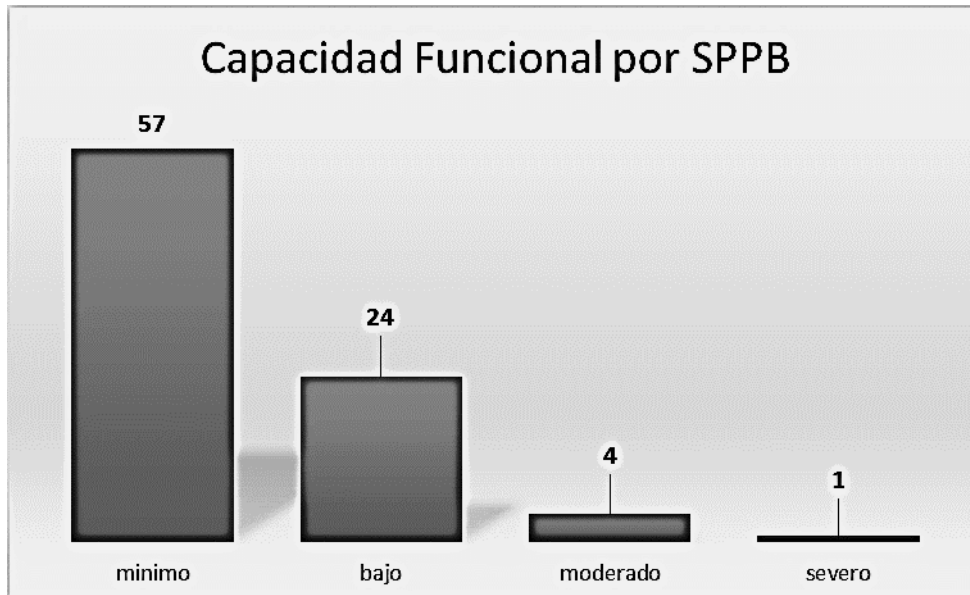
Entre los pacientes evaluados se constató que, con respecto a la capacidad funcional, en el grupo de 60 a 70 años el 43.02% presento un nivel adecuado en la batería corta de rendimiento físico, mientras que el 11.62% tuvo alteración en la capacidad de realizar las distintas pruebas a las que fueron sometidos. Mientras que en la población de 71 a 79 años hubo una menor cantidad de pacientes que mantuvieran conservada la capacidad funcional, con un 22.25% total y, al contrario, la población que presento alteración de la capacidad funcional en este grupo de edad presento un mayor porcentaje, siendo el 22.09% de todos los pacientes bajo estudio.

Con respecto a la presencia de enfermedad arterial periférica en base a un índice tobillo brazo alterado, se evidencio que en el grupo de 60 a 70 años el 30.23% de los pacientes no presentaron dicho padecimiento y tan solo el 24.41% de ellos si mostraron algún grado de EAP, sin embargo al comparar al grupo de 71 a 79 años de edad se observa un dato importante, pues de estos pacientes el solamente el 12.79% no tuvo alguna alteración en la medición del ITB, pero un notorio 32.55% presentaron distintos grados de EAP, siendo un porcentaje considerable de la población total del estudio.

Al analizar los datos anteriores podemos aludir que conforme aumenta la edad el riesgo de padecer EAP aumenta considerablemente, de igual manera conforme aumento la edad de los pacientes se vio disminuida su capacidad funcional en porcentajes considerables, por lo cual al realizar la relación de prevalencia de una capacidad funcional disminuida en presencia de enfermedad arterial periférica medida por el ITB, se obtuvo un valor de 1.02, lo cual indica que la prevalencia de la capacidad funcional disminuida es mayor en los pacientes expuestos a EAP.

**Gráfica No. 1**

**Capacidad Funcional del adulto mayor evaluada por el Short Performance Physical Battery, en la Clínica de Atención Geriátrica Integral del departamento de Medicina Interna al Hospital Pedro de Bethancourt**

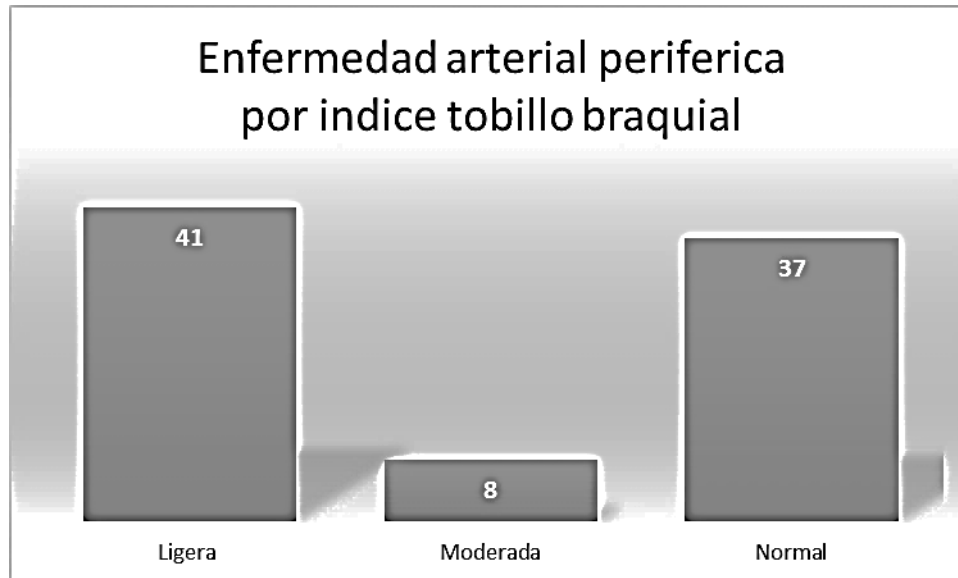


Se observa que de los 86 pacientes estudiados, los cuales representan el 100% de la población, 57 de estos pacientes presentaron una capacidad funcional mínimamente disminuida, siendo así el 66.27% de la población los cuales no mostraron mayor cambio o deterioro en su capacidad funcional, sin embargo se puede observar que 24 pacientes los cuales representaron al 27.9% de la población, si tuvieron un deterioro considerado como bajo, de su capacidad funcional, en comparación a solo 4 pacientes los cuales representan al 4.65%, quienes mostraron un deterioro moderado y solamente 1 paciente presento un deterioro severo.



## Gráfica No. 2

**Presencia de Enfermedad arterial periférica en el adulto mayor evaluada mediante el índice tobillo braquial, en la Clínica de Atención Geriátrica Integral del Departamento de Medicina Interna del Hospital Pedro de Bethancourt**



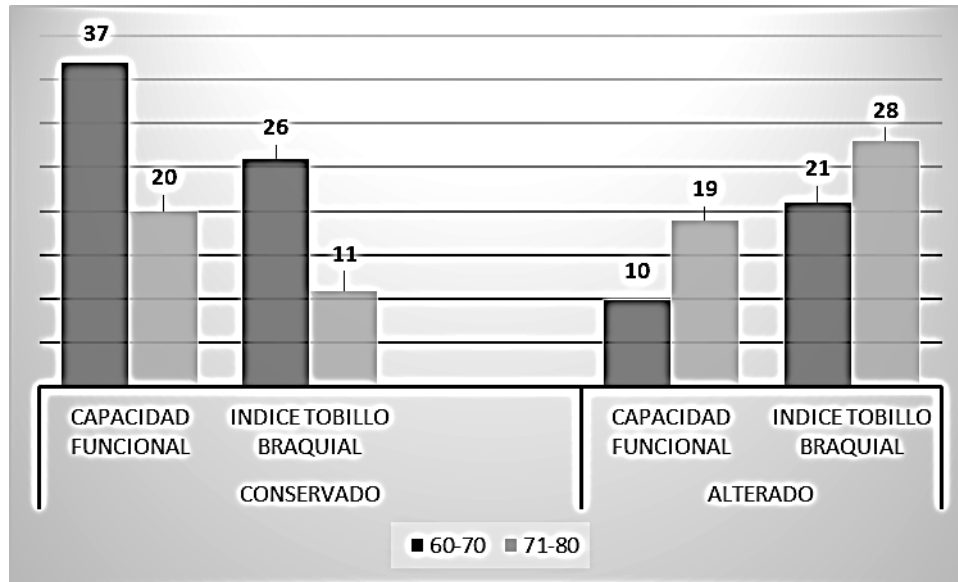
Del total de pacientes estudiados, siendo estos 86 en total, 41 presentaron enfermedad arterial periférica ligera que corresponde a 47.7%. 8 pacientes presentaron enfermedad arterial periférica moderada correspondiente al 9.3%.

Mediante estos datos, se puede observar que 57% del total de pacientes estudiados presentaron algún grado de enfermedad arterial periférica, mientras que el 43% de la población no presentó enfermedad arterial periférica, siendo estos 37 pacientes.



**Gráfica No. 3**

**Valoración de la capacidad funcional por el Short Performance Physical Battery y la presencia de enfermedad arterial periférica por índice tobillo braquial en los grupos por etapas de la tercera edad.**



Se observa a la población estudiada por grupos de edad, llamados “etapas de la tercera edad”, en donde se puede evidenciar que la población de 60-70 años que comprenden a 47 pacientes, los cuales representan al 54.65% de la población general, 37 de estos pacientes presentaron una capacidad funcional conservada, la cual en el SPPB se refleja como un valor “mínimo” de pérdida de la capacidad funcional, estos pacientes corresponden al 43.02% de la población general, mientras que 10 pacientes si tuvieron una alteración en su capacidad funcional, reflejado por un puntaje disminuido en el SPPB que mostró valores que se interpretan como: bajo, moderado o severo, siendo esta población el 21.27% del grupo de 60 a 70 años, y el 11.62% de toda la población.

Mientras que del grupo poblacional de 71-80 años, los cuales representan al 45.34% de la población general, 20 pacientes presentaron una capacidad funcional conservada y solamente 19 pacientes tuvieron alteración en su funcionalidad en base

a los resultados revelados por el SPPB, estos representan al 23.25% y 22.09% de la población total, respectivamente.

De igual manera al analizar los datos obtenidos por el índice tobillo braquial se observa que del grupo de 60 a 70 años de edad, 26 pacientes no presentaron enfermedad arterial periférica, esto establecido por el método ya mencionado con lo cual se establece que el 55.31% de los pacientes de este grupo y de la población total representaron al 30.23%, ahora bien del mismo grupo se estableció que 21 pacientes si evidenciaron algún grado de esta enfermedad, representando al 44.68% de este grupo y al 24.41% de todos los pacientes estudiados.

De la misma forma, al observar al grupo de pacientes de 71 a 80 años, los datos revelan que 11 pacientes no tuvieron enfermedad arterial periférica, representando al 28.2% de este grupo, y al 12.79% de toda la población bajo estudio. Mientras que 28 pacientes de este mismo grupo si evidenciaron algún grado de enfermedad arterial periférica, siendo así el 71.79% de este grupo y el 32.55% de toda la población.

Todos estos datos al ser sometidos a análisis por una medida de asociación como el Odds ratio, se determinó un valor  $> 1$ , el cual estableció que los pacientes que presentaron algún grado de EAP como factor de exposición si tuvieron una relación con presentar una capacidad funcional disminuida.

## VI. DISCUSIÓN Y ANÁLISIS

El proceso natural del envejecimiento trae consigo un deterioro normal de las funciones orgánicas y por tanto de la funcionalidad tanto física como psicológica y social. Múltiples investigaciones han abordado esta temática destacando el efecto del envejecimiento sobre la eficiencia y funcionalidad de algunos sistemas orgánicos entre ellos: el muscular esquelético, digestivo, cognitivo y reproductor entre otros. Con base a lo anterior, es evidente que la calidad de vida de las personas tiende a ser menor conforme envejecen. Este aspecto tan importante en la vida de las personas de la llamada “tercera edad”, depende en gran medida de la capacidad que tengan para llevar a cabo sus actividades básicas y cotidianas de la vida diaria, las cuales proporcionan al individuo independencia física y funcional. (50)(51)

El propósito principal de este estudio consistió en determinar la relación que pueda existir entre el ITB y la capacidad funcional del adulto mayor, con el afán de obtener un método diagnóstico que permita predecir cambios en la capacidad funcional de este grupo etario, siendo un aspecto muy importante en la atención geriátrica integral, por lo cual se evaluó a la muestra poblacional obtenida de la población universo de la clínica de atención geriátrica integral, del Hospital Pedro de Bethancourt, Antigua Guatemala.

De los resultados obtenidos durante el estudio, cabe resaltar que del 100% de la población evaluada, representada por 86 pacientes, 49 presentaron algún grado de Enfermedad Arterial Periférica, siendo esto el 56.97% de todos los pacientes, incrementándose sobre todo en el segundo grupo, comprendido entre las edades de 71 a 80 años, en los cuales 71.75% presentaron esta afección, dejando tan solo un 28.2% de pacientes que tuvieron un índice tobillo braquial normal.

Esto en contraste con el primer grupo poblacional de los cuales el 44% presentaron enfermedad arterial periférica determinado por el índice tobillo braquial (sensibilidad 95%), la comparación de este estudio con otros estudios existentes que estiman la

prevalencia de EAP es difícil dadas las diferentes poblaciones tomadas en cuenta y las variables utilizadas.

Por ejemplo, un estudio reciente realizado en Brasil identificó una prevalencia de EAP del 21.1% en los brasileños mediante la medición del ITB, la población en este estudio estaba compuesta por adultos mayores únicamente, de los cuales el 43% y el 33% presentaron hipertensión y diabetes, respectivamente. Otro estudio mostró que incluso los pacientes con valores límite de ITB tienen una mayor prevalencia de aterosclerosis subclínica en los lechos arteriales coronarios y cerebrovasculares, que los pacientes con ITB normal.(52)

Por otra parte al analizar a la población estudiada con respecto a su capacidad funcional en base a la evaluación por el SPPB, se pudo observar que la población de 60-70 años que comprende a 47 pacientes, representando el 54.65% de la población estudiada; 37 de estos pacientes presentaron una capacidad funcional conservada, la cual en el SPPB se refleja como un valor “mínimo” de pérdida de la capacidad funcional, a lo que corresponde el 43.02% de la población total, sin embargo se evidencio que 10 pacientes si tuvieron una alteración en la capacidad funcional, de igual forma estos datos fueron revelados al someter a los pacientes al test SPPB, el cual clasifica a los pacientes como: bajo, moderado o severo. Esta población concluyó siendo del 21.27% del grupo mencionado y el 11.62% de la población total.

Mientras que del grupo poblacional de 71-80 años, 20 pacientes presentaron una capacidad funcional conservada y 19 pacientes tuvieron alteración en su funcionalidad en base a los resultados revelados por el SPPB, estos representando al 23.25% y 22.09% de la población total, lo cual coincide con lo esperado con respecto a que, al aumentar el rango de edad, el paciente geriátrico muestra un mayor aumento de factores que influyan en la disminución de su capacidad funcional.

De igual manera los datos revelados por el índice tobillo braquial muestran que esta población tuvo muchos más pacientes con padecimiento de enfermedad arterial periférica, lo cual al evaluar los datos por Odss ratio en donde se agruparon a los

pacientes de la siguiente manera: a). pacientes que presentan enfermedad arterial periférica (evaluada por índice tobillo braquial) y pacientes que presentaron capacidad funcional disminuida. b). Pacientes que no presentan enfermedad arterial periférica, pero si tienen capacidad funcional disminuida. c). Pacientes que, si tienen enfermedad arterial periférica, pero no tienen capacidad funcional disminuida. d). Pacientes que no tienen enfermedad arterial periférica, ni se vio comprometida su capacidad funcional.

Se constató un Odds Ratio  $> 1$ , lo que establece una mayor prevalencia de capacidad funcional disminuida en pacientes que presenten el factor de exposición o la patología influyente en el objetivo del estudio, la cual es la enfermedad arterial periférica, diagnosticada por medio del índice tobillo brazo, en comparación a aquellos que no la presentaron, estos resultados corroboran hallazgos de un estudio previo que muestra que, en comparación con los individuos sin EAP, la presencia y severidad de EAP y el desarrollo de claudicación intermitente se asoció en gran manera a un deterioro funcional significativo de los pacientes, evaluados en este estudio por la marcha de los 6 metros, durante un periodo de seguimiento de 2 años.(52)

No obstante, en cuanto a la débil correlación positiva entre la capacidad funcional y el ITB, múltiples estudios han demostrado que, como consecuencia del proceso isquémico, los pacientes con valores anormales del ITB muestran adaptaciones de los tejidos contráctiles del músculo con el consiguiente deterioro de las fibras musculares. Estas alteraciones reducen la fuerza muscular y, por tanto, pueden empeorar la capacidad funcional del paciente. En paralelo, otros estudios mostraron que existe una fuerte correlación positiva entre la reducción de la distancia recorrida y la reserva del lecho vascular en pacientes con EAP.(31)

Sin embargo como fue mencionado con anterioridad, el estudio mostro deficiencia de variables importantes que representan un alto factor de riesgo de padecer enfermedad arterial periférica y que influyen de manera directa sobre los resultados obtenidos del índice tobillo braquial, los cuales no fueron considerados en el establecimiento de variables y recolección de datos, como lo es la diabetes mellitus que es bien sabido

representa un alto factor de riesgo para presentar aterosclerosis y EAP, además de asociarse a neuropatías que influirían en el desempeño físico del paciente.

Otra limitante a considerar en este estudio es que no se realizaron mediciones del ITB antes de realizar las pruebas dictadas por el SPPB, lo cual podría haber mejorado la sensibilidad de detección de EAP, pues algunos pacientes presentan el fenómeno conocido como claudicación inicial, que mejora con realizar algún grado variable de actividad física.(52)

Se debe considerar la influencia ejercida por la pandemia en el año 2020 a causa del virus COVID 19, que provocó el cierre de las consultas externas en los hospitales públicos, y obligo a las autoridades a establecer cuarentena obligatoria para el adulto mayor como principal población de riesgo, con lo cual se mostró un gran impedimento con la recolección de datos, habiéndose establecido una población universo de 507 pacientes con lo cual se calculó una muestra poblacional representativa de 87 pacientes, para una sensibilidad del 96% con un margen de error del 10%, sin embargo no se logró llegar a los 87 pacientes obteniéndose solamente 86, por lo anteriormente expuesto.

Es importante hacer mención que posterior a la pandemia las cifras demográficas cambiaron y las patologías predominantes en el adulto mayor de igual manera serán modificadas, pues durante la pandemia los adultos mayores fueron la principal población en riesgo, en donde fue mermada en manera considerable la población mundial y aquellos que lograron sobrevivir puede que hayan tenido secuelas a nivel pulmonar o cardiaco que represente una marcada disminución en su capacidad vital y funcional, pudiendo influir en sobremanera en estudios de este tipo, en los cuales habrá que considerar como variable importante la capacidad vital pulmonar de los pacientes, incluso habiendo presentado una infección asintomática, se ha establecido grado variable de fibrosis pulmonar post SARS COV2. (18)

Se reconoce el estudio con validez interna ya que, al correlacionar los datos obtenidos con estudios previos, y la información obtenida en la revisión de la literatura, los resultados obtenidos fueron similares, sin necesidad de presentar explicaciones alternativas, más allá de las ya planteadas. La validez externa es representada por la capacidad que tiene el estudio de extrapolar los resultados obtenidos a poblaciones similares o con factores de riesgo ya mencionados y en otro lugar de trabajo, además se puede comparar con la bibliografía revisada.

Por lo tanto, se propone la realización de nuevos estudios en los cuales se contemple la problemática en salud actual y su influencia en la calidad de vida del adulto mayor y también será necesario reevaluar nuevas escalas de capacidad funcional en consideración a lo mencionado con respecto a la capacidad vital pulmonar de los pacientes infectados por la poca esperanza de poder evitar el contagio de toda la población mundial, pese al desarrollo pronto de la vacuna contra el SARS COV2.



## 6.1 CONCLUSIONES

**6.1.1** Se determinó la relación existente entre la capacidad funcional y el índice tobillo braquial, en el adulto mayor no institucionalizado, establecida por el test Short Performance Physical Battery en el adulto mayor.

**6.1.2** Fue posible evaluar y conocer la capacidad funcional del adulto mayor con el uso del Short Performance Physical Battery test el cual sometió a 3 pruebas principales a los pacientes, en donde se identificó su capacidad psicomotriz y cognitiva, concluyéndose que resulta una prueba versátil y eficaz, no obstante, requiere de un espacio adecuado con un mínimo de 4 mts. para evaluar la marcha en una caminata de 3 mts.

En el estudio se incluyeron a 86 pacientes los cuales el 65% fueron del sexo femenino con un intervalo de confianza del 96%, y del sexo masculino que represento al 30% con intervalo de confianza del 96%. Al agrupar a la población por grupos de la 3ra edad, el grupo prevalente fue el de 61-70 años, representando al 54% de la población, con una media de edad de 70 años, con un intervalo de confianza del 96%. De este grupo de edad predominante se observó que 10 pacientes presentan una capacidad funcional disminuida, siendo el 11.62% de la población total, pero en el grupo de 71-80 años que represento al 45% de la población, con un intervalo de confianza del 96%, 19 pacientes presentaron disminución de la capacidad funcional los cuales representan al 22.09% de la población total, con lo que se estableció en base a lo esperado que el grupo de mayor edad presentaría una capacidad funcional mermada.

**6.1.3** Se logró determinar la presencia o no de enfermedad arterial periférica en los adultos mayores al someterlos a evaluación con el índice tobillo braquial, con lo que se concluyó que en base a múltiples estudios que constatan una sensibilidad del 95% del mismo, es una herramienta bastante útil, accesible y versátil la cual permite diagnosticar la presencia de enfermedad arterial periférica en el paciente

geriátrico, clasificándolo en leve, moderado, severo o normal, junto a esto permitió en este estudio, corroborar que 21 pacientes del grupo de 60 a 70 años sí presentaban enfermedad arterial periférica, siendo estos el 24.41% de la población total, mientras que en el grupo de 71 a 80 años, 28 pacientes presentaron enfermedad arterial periférica correspondiendo al 32.55% de todos los pacientes, dejando un total del 56.97% de toda la población estudiada si presentaba algún grado de enfermedad arterial periférica.

**6.1.4** Fue posible identificar una relación entre capacidad funcional y el índice tobillo braquial, al establecer los grupos de etapas de la tercera edad, e identificar en ellos la presencia de una capacidad funcional mermada y posteriormente haber sido evaluados por índice tobillo braquial en donde se constató la presencia de enfermedad arterial periférica, por lo que se agruparon a los pacientes de forma que pudieran ser sometidos los datos a prueba de Odds ratio, la cual indicó un valor mayor de 1, lo que establece que los pacientes que presentan exposición al factor de riesgo, que en este caso es dado por un índice tobillo braquial alterado se asocian a una capacidad funcional mermada.

## **6.2 RECOMENDACIONES**

- 6.2.1** Al Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social de Guatemala, sobre el mejoramiento de las condiciones de atención del adulto mayor, quienes representan una población en riesgo y representan un porcentaje importante de la población total de la república de Guatemala. Sin embargo, actualmente existen pocos planes de atención y prevención de salud que tengan como prioridad al adulto mayor permitiendo que muchos de estos se encuentren abandonados sin oportunidad de una atención médica especializada para sus necesidades.
- 6.2.2** Al Hospital Pedro de Bethancourt, Antigua Guatemala sobre la gestión para mejorar la actual clínica de atención integral del adulto mayor, en donde se disponga de un mayor espacio por aquellos pacientes que acuden en silla de ruedas, junto a la implementación de andadores y agarradores de pared. Y de la capacitación constante de los médicos encargados del área sobre la atención geriátrica integral, en donde se les instruya de manera continua para lograr una mejor atención del adulto mayor, y se les facilite el equipo necesario para realizar tan noble labor, con el propósito de la detección temprana de patologías como la enfermedad arterial periférica que podrían desencadenar una serie de eventos que influyan desde la economía del paciente, hasta sus relaciones sociales y la dependencia del mismo.
- 6.2.3** Al Departamento de Medicina Interna del Hospital Pedro de Bethancourt, Antigua Guatemala, de promover la investigación en pacientes de la tercera edad, así como instruir a los médicos residentes de post grado en la evaluación geriátrica integral y la prevención en el adulto mayor.



## VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Organización Mundial de la Salud (OMS). Informe mundial sobre el envejecimiento y la salud. *J Chem Inf Model*. 2015;53(9):1689–99.
2. Delgado Cerrot Tatiana. Capacidad Funcional Del Adulto Mayor Y Su Relación Con Sus Características Sociodemográficas, Centro De Atención Residencial Geronto Geriátrico “Ignacia Rodulfo Vda. De Canevaro”, Lima-2014. *Rev Peru Obs Enferm* [Internet]. 2014;10(1):11. Available from: <http://www.aulavirtualusmp.pe/ojs/index.php/rpoe/article/viewFile/708/554>
3. INE. Caracterización República de Guatemala - INE. 2014;1–38. Available from: <http://www.ine.gob.gt/sistema/uploads/2014/02/26/L5pNHMXzxy5FFWmk9NHCrK9x7E5Qqvvy.pdf>
4. INE. República de Guatemala : Estadísticas demográficas y Vitales 2014. *Inst Nac Estad Guatemala* [Internet]. 2015;1–85. Available from: <https://www.ine.gob.gt/sistema/uploads/2016/01/13/FijigScCmvJuAdaPlozybqKmr01Xtkjy.pdf>
5. Bonadad C, Garcia-Blas S, Diez-Villanueva D, Tarazona-Santabalbina F, Ayesta A, Ferrer A E al. Coronavirus en el paciente mayor: una emergencia geriátrica. 2020;21(1):1–9.
6. Fish J. Short Physical Performance Battery. In: Kreutzer JS, DeLuca J, Caplan B, editors. *Encyclopedia of Clinical Neuropsychology*. New York, NY: Springer New York; 2011. p. 2289–91.
7. Yasuda T, Fukumura K, Nakajima T. Short physical performance battery for middle-aged and older adult cardiovascular disease patients : implication for strength tests and lower extremity morphological evaluation. 2017;748–53.
8. Llopis LG. Validación de la escala de desempeño físico ‘short physical performance battery’ en atención primaria de salud [Internet]. *Universitat d’Alacant*; 2011. Available from:

<https://dialnet.unirioja.es/servlet/tesis?codigo=68259>

9. Guerchet M, Mbelesso P, Mouanga AM, Tabo A, Bandzouzi B, Clément JP, et al. Association between a low ankle-brachial index and dementia in a general elderly population in Central Africa (epidemiology of dementia in Central Africa study). *J Am Geriatr Soc*. 2013;61(7):1135–40.
10. Baena-Díez JM, Alzamora MT, Forés R, Pera G, Torán P, Sorribes M. El índice tobillo-brazo mejora la clasificación del riesgo cardiovascular: estudio ARTPER/PERART. *Rev Esp Cardiol*. 2011;64(3):186–92.
11. Rac-Albu M, Iliuta L, Guberna SM, Sinescu C. The role of ankle-brachial index for predicting peripheral arterial disease. *Maedica (Buchar)* [Internet]. 2014;9(3):295–302. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25705296><http://www.pubmedcentral.nih.gov/articlerender.fcgi?artid=PMC4306002>
12. Farah BQ, Joa I, Barbosa S, Gabriel II, Cucato G, Marcel II, et al. Predictors of walking capacity in peripheral arterial disease patients. :537–41.
13. Toledo Miranda LX. Valoración de la capacidad funcional y factores asociados en adultos mayores de los asilos de la ciudad de Loja. 2017;
14. Ana D, Cotarelo K. Introducción En México existe un rápido crecimiento de la población en edad adulta . El subdirector de que Asistencia Social del existe e DIF , un Integración señala incr. 2015;12(May):1–14.
15. Jaimes EL, Del Consuelo Camargo Hernández K, Torregroza EC, De La Caridad Martín Carbonell M. Funcionalidad y grado de dependencia en los adultos mayores institucionalizados en centros de bienestar. *Gerokomos*. 2017;28(3):135–41.
16. OPS G. El número de adultos mayores con necesidades de cuidado a largo plazo se triplicará para 2050 en las Américas, advirtió la OPS [Internet]. 2020. p. 2. Available from: [https://www.paho.org/gut/index.php?option=com\\_content&view=article&id=127](https://www.paho.org/gut/index.php?option=com_content&view=article&id=127)

9:el-numero-de-adultos-mayores-con-necesidades-de-cuidado-a-largo-plazo-se-triplicara-para-2050-en-las-americas-advirtio-la-ops&Itemid=441

17. Bonadad C, Garcia-Blas S, Diez-Villanueva D, Tarazona-Santabalbina F, Ayesta A, Ferrer A E al. Coronavirus en el paciente mayor: una emergencia geriátrica. 2020;21(1):1–9. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.solener.2019.02.027><https://www.golder.com/insights/block-caving-a-viable-alternative/>
18. Marcos M. PERSPECTIVES Covid-19 : ¿ la vivienda protege a los mayores en América Latina ? Argentina y. 2020;1–4.
19. BORIS ARIEL HERNÁNDEZ BRIONES. Evaluación de la capacidad funcional del adulto mayor, con enfermedad aguda [Internet]. p. 63. Available from: [http://biblioteca.usac.edu.gt/tesis/05/05\\_8982.pdf](http://biblioteca.usac.edu.gt/tesis/05/05_8982.pdf)
20. INE. Informe del instituto nacional de estadística [Internet]. Available from: <http://www.ine.gob.gt/sistema/uploads/2014/02/26/L5pNHMXzxy5FFWmk9NHCrK9x7E5Qqvvy.pdf>
21. Martínez-Monje F, Cortés-Gálvez JM, Cartagena-Pérez Y, Alfonso-Cano C, Sánchez-López MI, Leal-Hernández M. Valoración de la capacidad funcional en ancianos mayores de 70 años con la escala Short Physical Performance Battery [Internet]. Vol. 24, Atención Familiar. 2017. p. 145–9. Available from: <http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S1405887117300536>
22. Aires M, Paskulin L, Morais E. Capacidad funcional de ancianos con edad avanzada : estudio comparativo en tres regiones de Rio Grande del Sur. Rev Latino-Am Enferm. 2010;18(1):1–8.
23. Stella Landinez Parra N, Dra Katherine Contreras Valencia I, Ángel Castro Villamil I. Proceso de envejecimiento, ejercicio y fisioterapia Aging, exercising and physical therapy. Rev Cuba Salud Pública [Internet]. 2012;38(384):562–80. Available from: <http://scielo.sld.cu>
24. Treacy D, Hassett L. The Short Physical Performance Battery. J Physiother

- [Internet]. 2018;64(1):61. Available from:  
<http://dx.doi.org/10.1016/j.jphys.2017.04.002>
25. Fish J. Short Physical Performance Battery. In: Kreutzer JS, DeLuca J, Caplan B, editors. *Encyclopedia of Clinical Neuropsychology* [Internet]. New York, NY: Springer New York; 2011. p. 2289–91. Available from: [https://doi.org/10.1007/978-0-387-79948-3\\_1832](https://doi.org/10.1007/978-0-387-79948-3_1832)
  26. de Villar LOP, Martínez-Olmos FJ, Junqué-Jiménez A, Amer-Cuenca JJ, Martínez-Gramage J, Mercer T, et al. Test-retest reliability and minimal detectable change scores for the short physical performance battery, one-legged standing test and timed up and go test in patients undergoing hemodialysis. *PLoS One*. 2018;13(8):1–16.
  27. Casado Verdejo I, Postigo Mota S, Vallejo Villalobos JR, Muñoz Bermejo L, Arrabal León N, Barcena Calvo C. Valoración geriátrica integral. *Rev Enferm*. 2015;38(9):55–60.
  28. Freire AN, Guerra RO, Alvarado B, Guralnik JM, Zunzunegui MV. Validity and reliability of the short physical performance battery in two diverse older adult populations in Quebec and Brazil. *J Aging Health*. 2012;24(5):863–78.
  29. Smolderen KG, Gosch K, Patel M, Schuyler Jones W, Hirsch AT, Beltrame J, et al. PORTRAIT (Patient-Centered Outcomes Related to Treatment Practices in Peripheral Arterial Disease: Investigating Trajectories): Overview of Design and Rationale of an International Prospective Peripheral Arterial Disease Study. *Circ Cardiovasc Qual Outcomes*. 2018;11(2).
  30. Aboyans V, Ricco JB, Bartelink MLEL, Björck M, Brodmann M, Cohnert T, et al. 2017 ESC Guidelines on the Diagnosis and Treatment of Peripheral Arterial Diseases, in collaboration with the European Society for Vascular Surgery (ESVS). *Eur Heart J*. 2018;39(9):763–816.
  31. Królczyk J, Piotrowicz K, Chudek J, Puzianowska-Kuźnicka M, Mossakowska M, Szybalska A, et al. Clinical examination of peripheral arterial disease and ankle–

- brachial index in a nationwide cohort of older subjects: practical implications. *Aging Clin Exp Res* [Internet]. 2019;31(10):1443–9. Available from: <http://dx.doi.org/10.1007/s40520-018-1095-6>
32. Xue Q, Qin MZ, Jia J, Liu JP, Wang Y. Association between frailty and the cardio-ankle vascular index. *Clin Interv Aging*. 2019;14:735–42.
  33. Campia U, Gerhard-Herman M, Piazza G, Goldhaber SZ. Peripheral Artery Disease: Past, Present, and Future. *Am J Med*. 2019;132(10):1133–41.
  34. Creager MA, Bonaca MP. Pathology of Arterial Disease in Limb Loss: The Clot Thickens \*. *J Am Coll Cardiol* [Internet]. 2018;72(18):2164–5. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.jacc.2018.08.2145>
  35. Barbero Iglesias FJ. Evaluación y Análisis de la Capacidad Funcional en Personas Mayores que Realizan Revitalización Geriátrica en un Periodo de Cuatro Años. 2016;299.
  36. Fernández Travieso CJ. Enfermedad arterial periférica en adultos mayores. *Rev CENIC Ciencias Biológicas*. 2013;44(3):1–13.
  37. Matsushita K, Ballew SH, Kalbaugh C, Loehr L, Hirsch AT, Heiss G, et al. HHS Acceso Público autor manuscrito Atherosclerosis Risk in Communities ( ARIC ). 2018;1–20.
  38. Cassia R De, Rosa C, Giribela G, Wolosker N, Consolim-colombo FM. Artículo original Limitación funcional y claudicación intermitente: Impacto de las mediciones de presión arterial. 2011;161–6.
  39. Groenlandia P, Guralnik M, Criqui MH, Chan MPH, William MS, Pearce H, et al. Functional Decline in Peripheral Arterial Disease. 2015;292(4):453–61.
  40. Pel NC. Presentada por VERÓNICA CENTENO PELÁEZ para optar al grado de doctor por la Universidad de Valladolid Dirigida por JOSÉ LUIS PÉREZ CASTRILLÓN. 2013;
  41. Médicas FDEC, La EN, Con P, Ctores FA, Cardiovascular DER. Alejandra Eloisa

- Saravia Mansilla Margoth Alejandrina González Girón Gilda María Rivera Roldán  
 Jackeline Brigitte Flores Paz Salomón Estuardo Vásquez Tambito Félix  
 Fernando Pérez Laparra Médico y Cirujano Guatemala , abril de 2013. 2013;
42. Casey S, Lanting S, Oldmeadow C, Chuter V. The reliability of the ankle brachial index: A systematic review. *J Foot Ankle Res.* 2019;12(1):1–10.
  43. Khan TH, Farooqui FA, Niazi K. Critical review of the ankle brachial index. *Curr Cardiol Rev.* 2008 May;4(2):101–6.
  44. Tarraf W, Criqui MH, Allison MA, Wright CB, Fornage M, Daviglius M, et al. Ankle brachial index and cognitive function among Hispanics/Latinos: Results from the Hispanic Community Health Study/Study of Latinos. *Atherosclerosis.* 2018;271:61–9.
  45. Martinez-Amezcuca P, Matsushita K, Simonsick EM, Ferrucci L, Schrack JA. Fatigability and functional performance among older adults with low-normal ankle-brachial index: Cross-sectional findings from the Baltimore Longitudinal Study of Aging. *Atherosclerosis* [Internet]. 2018;272:200–6. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.atherosclerosis.2018.03.037>
  46. Norgren L, Hiatt WR, Dormandy JA, Nehler MR, Harris KA, Fowkes FGR. Inter-Society Consensus for the Management of Peripheral Arterial Disease (TASC II). *J Vasc Surg.* 2007;45(1 SUPPL.):5–67.
  47. Fowkes FGR, Housley E, Cawood EHH, Macintyre CCA, Ruckley C V., Prescott RJ. Edinburgh artery study: Prevalence of asymptomatic and symptomatic peripheral arterial disease in the general population. *Int J Epidemiol.* 1991;20(2):384–92.
  48. De IM, Luiz J. Association between the ankle – brachial index , intermittent claudication , and physical activity level : what is the influence on the functional capacity of patients with or at high risk of cardiovascular disease ? 2015;55–62.
  49. Chan C, Pearce WH, Schneider JR, Celic L, Taylor LM, Vonesh E, et al. Associations With the Ankle Brachial Index and Leg Symptoms. *Jama.*

2004;292(4):453–61.

50. Centro Latinoamericano y Caribeño de demografía (CELADE). Comisión Económica para América Latina y el Caribe. Los adultos mayores en América Latina y el Caribe, datos e indicadores. Ed Especial con Ocasión de la II Asamblea Mundial de las Naciones Unidas Sobre el Envejecimiento. 2002;
51. Velasco Rodríguez R, Bejines Soto M, Sánchez Gutiérrez R, Mora Brambila AB, Benítez Guerrero V, García Ortiz L. Envejecimiento y capacidad funcional en adultos mayores institucionalizados del occidente de México. *Nure Investig.* 2015;74(2):1–11.
52. Sonter J, Chuter V. Associations between the toe brachial index and health-related quality of life in older people. *Health Qual Life Outcomes* [Internet]. 2016;1–6. Available from: <http://dx.doi.org/10.1186/s12955-016-0451-5>



## VIII. ANEXOS

### Anexo 1. Consentimiento informado

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS HOSPITAL  
PEDRO DE BETHANCOURT

#### “Valoración funcional del adulto mayor no institucionalizado y su relación con el índice tobillo braquial”

##### INFORMACIÓN AL PACIENTE:

Actualmente soy Médico, cursando la maestría de Medicina Interna y estoy haciendo un estudio que permite evaluar a los adultos mayores para establecer su dependencia y que tan capaces son de valerse por sí mismos.

A continuación se le explicará por parte del examinador en qué consisten dichas pruebas físicas, las cuales no representan ningún tipo de riesgo para su salud, en ningún momento usted estará expuesto a dolor o sufrimiento, y jamás se atentara en contra de su integridad física, son pruebas simples aceptadas internacionalmente por la comunidad médica para establecer la capacidad funcional del adulto mayor, y con esto establecer que tanto necesitan la ayuda de otras personas para valerse por sí mismos. El presente estudio es de carácter voluntario y con este se pretende mejorar la atención de los pacientes de esta clínica, establecer una prueba rápida y efectiva que nos permita dar un enfoque más acertado a su actual estado de salud.

##### **Costos, Riesgos Y Beneficios:**

Su participación en el presente estudio no tiene costo alguno para usted. Su participación en las pruebas no representa riesgo físico. Si se siente incómodo con algún aspecto de la misma, tiene toda la libertad de expresarlo y no realizar las pruebas. Tampoco existe beneficio directo por su participación en este estudio, ni se le dará alguna remuneración por su participación, más allá de ayudarnos a mejorar la atención de los pacientes adulto mayor.

##### **Otros puntos importantes:**

- a) Usted puede conservar una copia de este informe para su consentimiento para su propia información.
- b) Si lo desea, una vez haya concluido el estudio, a usted se le podría informar sobre los resultados obtenidos.

##### I. CONSENTIMIENTO DEL PACIENTE

He recibido una copia de este informe de consentimiento, el cual he leído y entendido, con lo cual consiento participar en la actual investigación.

---

Entrevistador (Nombre)  
(Nombre)

---

Participante

---

Entrevistador (Firma)

---

Participante (Firma)



**ANEXO 2**  
**BOLETA DE RECOLECCIÓN DE DATOS**

No. de Paciente:

|  |
|--|
|  |
|  |

Registro:

**SHORT PHYSICAL PERFORMANCE BATTERY PROTOCOLO Y TABLA DE  
PUNTUACIONES**

**3.1**

**PRUEBAS DE EQUILIBRIO  
INSTRUCCIONES A CONTINUACIÓN:**

El paciente debe ser capaz de pararse sin ayuda de un bastón o un andador. Puede ayudar al paciente a ponerse de pie.

Ahora empecemos la evaluación. Me gustaría que intente realizar distintos movimientos. Primero yo le describiré y le mostraré cada movimiento. Luego me gustaría que intentara realizarlos. Si no puede hacer un movimiento en particular o no se siente seguro haciéndolo, dígamelo y avanzaremos al siguiente. Quiero hacer énfasis en que no quiero que intente hacer ningún ejercicio que sienta que puede ser inseguro.

***¿Tiene alguna duda antes de que empecemos?***

**A. Parado con los pies juntos**

1. *Ahora le mostraré el primer movimiento.*
2. (Demonstrar) ***Quiero que intente pararse con sus pies juntos, uno al lado del otro por 10 segundos.***
3. ***Puede utilizar sus brazos, doblar sus rodillas, o mover su cuerpo para mantener el equilibrio; pero intente no mover sus pies. Intente mantenerse en esta posición hasta que le diga que se detenga.***
4. Párese a la par del paciente y ayúdelo a pararse en la posición de un pie al lado del otro.
5. Bríndele solo el apoyo necesario a los brazos del paciente para prevenir que pierda el equilibrio.
6. Cuando el paciente tenga los pies juntos pregúntele ***“¿está listo?”***
7. Luego suéltelo y empiece a tomar el tiempo mientras dice ***“listo, empecemos.”***
8. Detenga el cronómetro y diga ***“alto”*** después de 10 segundos o cuando el paciente pierda la posición o agarre su brazo.
9. Si el paciente no puede mantener la posición por 10 segundos, anote el resultado y avance a la prueba de velocidad de marcha.

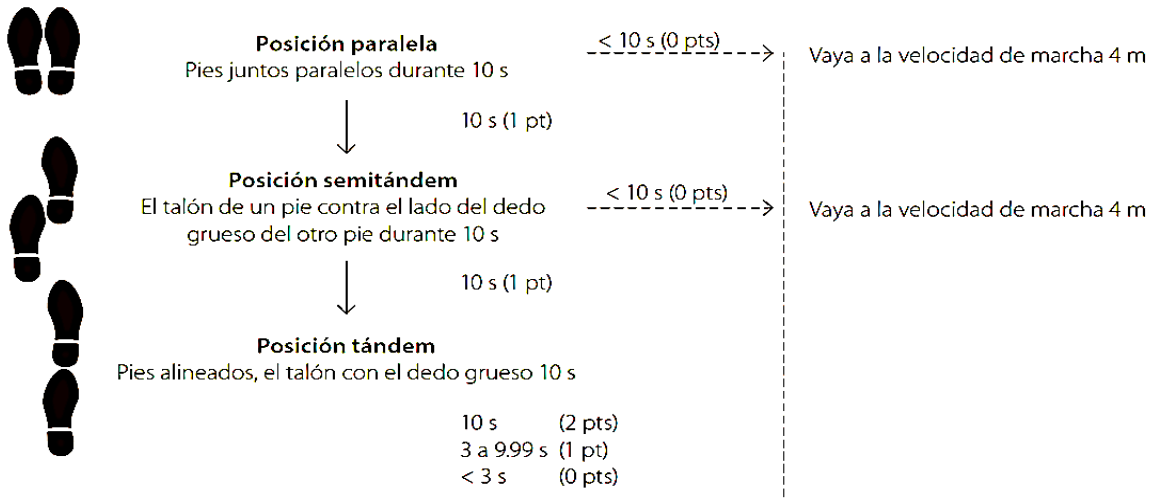
#### A. Parado en Semi-Tándem

1. Ahora le mostrare el segundo movimiento.
2. (Demostrar) **Quiero que intente pararse con el lado del talón de un pie tocando el primer dedo del otro pie por 10 segundos. Puede poner cualquier pie enfrente, el que se le haga más cómodo.**
3. **Puede utilizar sus brazos, doblar sus rodillas, o mover su cuerpo para mantener el equilibrio; pero intente no mover sus pies. Intente mantenerse en esta posición hasta que le diga que se detenga.**
4. Párese a la par del paciente y ayúdelo a pararse en la posición de un pie al lado del otro.
5. Bríndele solo el apoyo necesario a los brazos del paciente para prevenir que pierda el equilibrio.
6. Cuando el paciente tenga los pies juntos pregúntele **“¿está listo?”**
7. Luego suéltelo y empiece a tomar el tiempo mientras dice **“listo, empecemos.”**
8. Detenga el cronometro y diga **“alto”** después de 10 segundos o cuando el paciente pierda la posición o agarre su brazo.
9. Si el paciente no puede mantener la posición por 10 segundos, anote el resultado y avance a la prueba de velocidad de marcha.

#### B. Parado en Tándem

1. Ahora le mostraré el tercer movimiento.
2. (Demostrar) **Quiero que intente pararse con el talón de un pie enfrente de y tocando los dedos del otro pie por 10 segundos. Puede poner cualquier pie enfrente, el que se le haga más cómodo.**
3. **Puede utilizar sus brazos, doblar sus rodillas, o mover su cuerpo para mantener el equilibrio; pero intente no mover sus pies. Intente mantenerse en esta posición hasta que le diga que se detenga.**
4. Párese a la par del paciente y ayúdelo a pararse en la posición de un pie al lado del otro.
5. Bríndele solo el apoyo necesario a los brazos del paciente para prevenir que pierda el equilibrio.
6. Cuando el paciente tenga los pies juntos pregúntele **“¿está listo?”**
7. Luego suéltelo y empiece a tomar el tiempo mientras dice **“listo, empecemos.”**
8. Detenga el cronometro y diga **“alto”** después de 10 segundos o cuando el paciente pierda la posición o agarre su brazo.

### Prueba de balance



Martínez-Monje F, Cortés-Gálvez JM, Cartagena-Pérez Y, Alfonso-Cano C, Sánchez-López MI, Leal-Hernández M. Valoración de la capacidad funcional en ancianos mayores de 70 años con la escala Short Physical Performance Battery [Internet]. Vol. 24.(23)

#### PUNTUACIÓN:

##### A. Parado con los pies juntos

- Por 10 segundos  1 punto  
 Menos de 10 segundos  0 puntos  
 No se intentaron  0 puntos

**Si obtiene 0 puntos, finalice las pruebas de equilibrio**

Numero de segundos en la posición, si fueron menos de 10: \_\_\_\_\_ .seg

##### A. Parado en Semi-Tándem

- Por 10 segundos  1 punto  
 menos de 10 seg  0 punto  
 No se intentó  0 puntos (circular la razón arriba)

**Si obtiene 0 puntos, finalice las pruebas de equilibrio**

Número de segundos si fueron menos de 10: \_\_\_\_\_ seg

##### B. Parado en Tándem

- Por 10 segundos  2 punto Entre 3 y 9.99 seg  1 punto  
 < 3 segundos  0 punto  
 No se intentó  0 punto

(circular la razón) Número de segundos si fueron menos de 10: \_\_\_\_\_ .seg

**Total, pruebas de equilibrio\_\_ (sumatoria)**

*si el paciente no realizó la prueba o la falló circule porque :*

- |   |   |
|---|---|
| Intentó pero no fue capaz                     | 1 |
| No pudo mantener la posición sin ayuda        | 2 |
| No se intentó, el paciente se sintió inseguro | 3 |
| No se intentó, el paciente se sintió inseguro | 5 |
| No entendió instrucciones                     |   |
| Otra (especifique)                            |   |

## 2. PRUEBA DE VELOCIDAD DE MARCHA

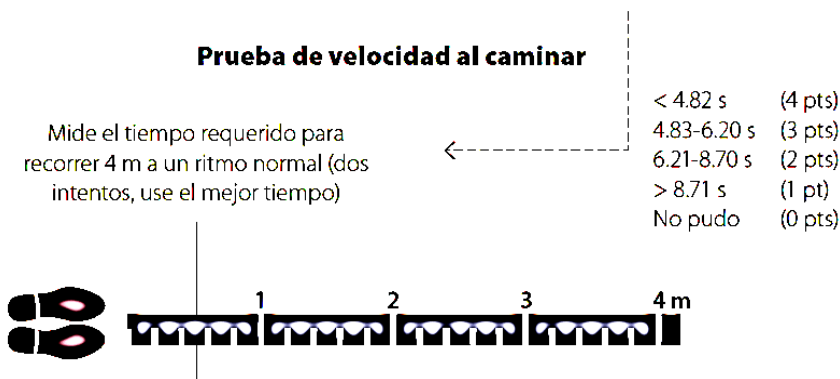
Ahora voy a observar cómo camina normalmente. Si usa un bastón u otra ayuda para caminar y siente que la necesita para caminar una distancia corta, puede utilizarlo.

### A. Primera prueba de velocidad de marcha

1. **Este es nuestro trayecto de caminata. Quiero que camine al otro lado del trayecto a su velocidad normal, como si estuviera caminando por la calle para ir a la tienda.**
2. Demuéstrele al paciente el trayecto a caminar.
3. Camine hasta el otro lado del trayecto hasta que yo le diga que se detenga. Yo caminaré con usted. ¿Siente que esto es seguro?
4. Haga que el paciente se pare con ambos pies tocando la línea de inicio.
5. **Yo diré: "listo, empecemos." cuando quiera que empiece.** Cuando el paciente comprenda esto, diga: **"listo, empecemos."**
6. Inicie el cronometro.
7. Camine al lado y atrás del paciente.
8. Detenga el cronometro cuando uno de los pies del paciente haya cruzado la línea final.

### B. Segunda prueba de velocidad de marcha

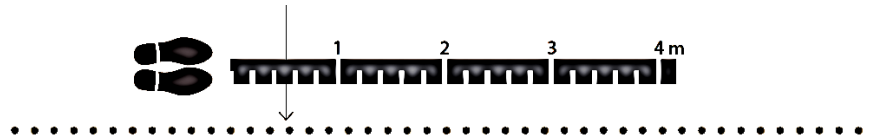
1. Ahora quiero que repita la caminata. Recuerde caminar a su paso usual y camine hasta el otro lado del trayecto.
2. Haga que el paciente se pare con ambos pies tocando la línea de inicio.
3. **Yo diré: "listo, empecemos." cuando quiera que empiece.** Cuando el paciente comprenda esto, diga: **"listo, empecemos."**
4. Inicie el cronometro.
5. Camine al lado y atrás del paciente.
6. Detenga el cronometro cuando uno de los pies del paciente haya cruzado la línea final.



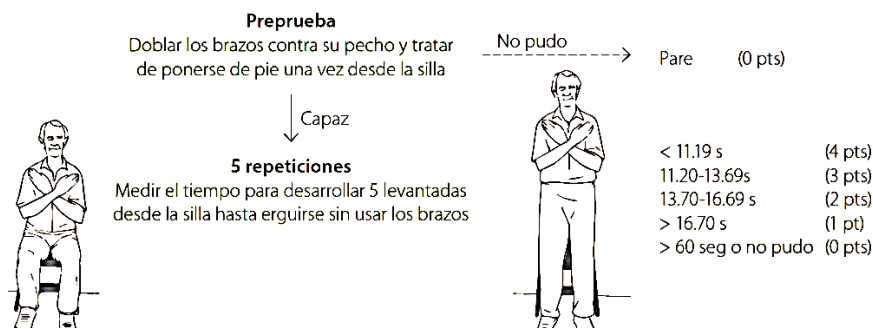
Martínez-Monje F, Cortés-Gálvez JM, Cartagena-Pérez Y, Alfonso-Cano C, Sánchez-López MI, Leal-Hernández M. Valoración de la capacidad funcional en ancianos mayores de 70 años con la escala Short Physical Performance Battery [Internet]. Vol. 24.(23)



- manteniendo los brazos doblados sobre el pecho.**
4. **Por favor párese manteniendo los brazos doblados sobre el pecho.** (anote el resultado).
  5. Si el paciente no puede pararse sin utilizar los brazos, dígame **“de acuerdo, trate de pararse usando los brazos.”** Este es el final de la prueba. apunte el resultado y vaya a la página de puntuación.



**Prueba de levantarse de la silla**



Martínez-Monje F, Cortés-Gálvez JM, Cartagena-Pérez Y, Alfonso-Cano C, Sánchez-López MI, Leal-Hernández M. Valoración de la capacidad funcional en ancianos mayores de 70 años con la escala Short Physical Performance Battery [Internet]. Vol. 24

4. **Prueba de pararse de una silla cinco veces**
  1. ¿cree que sería seguro para usted pararse de una silla cinco veces sin usar sus brazos?
  2. (Demostrar y explicar el procedimiento): **Por favor párese tan rápido como pueda cinco veces sin parar. Después de pararse cada vez, siéntese y vuélvase a parar. Mantenga los brazos cruzados sobre el pecho. Yo estaré tomando el tiempo.**
  3. Cuando el paciente esté sentado correctamente diga: **“listo? párese”** y empiece a tomar el tiempo.
  4. Cuente en voz alta hasta cinco cada vez que el paciente se pare.
  5. Deténgase si el paciente se cansa o se queda sin aire.
  6. Detenga el cronometro cuando el paciente se halla puesto de pie completamente cinco veces.
  7. También deténgase si:
    - Si el paciente usa sus brazos
    - Después de un minute si el paciente no se para
    - Si se siente preocupado por la seguridad del paciente
  8. Si el paciente se detiene y parece fatigado antes de completar las cinco veces,

9. confirme esto preguntando “¿**puede continuar?**”  
 Si el paciente dice “si,” continúese el paciente dice “No,” deténgase y reinicie el cronometro.

**PUNTUACIÓN**

**Prueba de pararse una sola vez**

- |   | <b>SI</b>                | <b>NO</b>                |                                    |
|---|--------------------------|--------------------------|------------------------------------|
| A. Es seguro pararse sin ayuda                                    | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |                                    |
| B. Resultados:  |                          |                          |                                    |
| Paciente se paró sin usar los brazos                              | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | ir a la prueba de pararse 5 veces  |
| Paciente usó los brazos para pararse                              | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | termine la prueba; marque 0 puntos |
| Prueba no completada  | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | termine la prueba; marque 0 puntos |
| C. Si el paciente no intentó o falló la prueba, circule la razón: |                          |                          |                                    |
| Intentó, pero no fue capaz  |                          |                          | 1                                  |
| Paciente no se pudo parar sin ayuda                               |                          |                          | 2                                  |
| No intentó, usted se sentía inseguro                              |                          |                          | 3                                  |
| No intentó, paciente se sentía inseguro                           |                          |                          | 4                                  |
| Paciente no entendió instrucciones                                |                          |                          | 5                                  |
| Otros (especifique) _____   |                          |                          | 6                                  |
| Paciente se negó  |                          |                          | 7                                  |

### Prueba de pararse cinco veces

- |  |                          |                          |
|--|--------------------------|--------------------------|
|  | <b>SI</b>                | <b>NO</b>                |
| A. Es seguro pararse cinco veces                       | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| B. Si se paró cinco veces, anote el tiempo en segundos |                          |                          |

Tiempo que tardó en pararse cinco veces:

- |  |   |
|--|---|
| C. Si paciente no intentó o falló la prueba, circule la razón: |   |
| intentó, pero no fue capaz                                     | 1 |
| Paciente no se pudo parar sin ayuda                            | 2 |
| No intentó, usted se sentía inseguro                           | 3 |
| No intentó, paciente se sentía inseguro                        | 4 |
| Paciente no entendió instrucciones                             | 5 |
| Otros (especifique)  | 6 |
| Paciente se negó   | 7 |

### Puntuación de prueba de pararse cinco veces

- |  |                                 |
|--|---------------------------------|
| Paciente no pudo pararse cinco veces o se tardó >60 seg: | <input type="checkbox"/> 0 ptos |
| >16.70 seg:  | <input type="checkbox"/> 1 ptos |
| De 13.70 a 16.69 seg:                                    | <input type="checkbox"/> 2 ptos |
| De 11.20 a 13.69 seg:                                    | <input type="checkbox"/> 3 ptos |
| <11.19 seg:  | <input type="checkbox"/> 4 ptos |

### Puntuación para Complete Short Physical Performance

Puntuación de las pruebas

|                                     |        |
|-------------------------------------|--------|
| Total pruebas de equilibrio         | puntos |
| Total prueba de velocidad de marcha | puntos |
| Total pruebas de la silla           | puntos |
| Total                               | puntos |

| Presiones arteriales determinadas en el paciente |            |
|--|------------|
| <b>MSI</b>                                       | <b>MSD</b> |
| <b>MII</b>                                       | <b>MID</b> |

### INDICE TOBILLO BRAQUIAL

0.90 – 0.70 leve

0.69 – 0.40 moderado

Menor a 0.40 severo

Índice braquial presentado por el paciente:

ITB izquierdo: TAS más elevada de la pierna izquierda/  
TAS más elevada de ambos brazos

ITB derecho: TAS más elevada de la pierna derecha/  
TAS más elevada de ambos brazos

**ITB izquierdo:**

**ITB derecho:**

### **PERMISO DEL AUTOR PARA COPIAR EL TRABAJO**

El autor concede permiso para reproducir total o parcialmente y por cualquier medio la tesis titulada “VALORACIÓN DE LA CAPACIDAD FUNCIONAL DEL ADULTO MAYOR Y SU RELACIÓN CON EL INDICE TOBILLO BRAQUIAL”, para propósitos de consulta académica. Sin embargo, quedan reservados los derechos del autor que le confiere la ley cuando sea cualquier otro motivo diferente al señalado, lo que conduzca a la reproducción o comercialización total o parcial