

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MÉXICO

FACULTAD DE MEDICINA  
LICENCIATURA EN TERAPIA FÍSICA  
DEPARTAMENTO DE EVALUACIÓN PROFESIONAL



**GUÍA DE TRATAMIENTO FISIOTERAPÉUTICO PARA PACIENTES ADULTOS ENTRE 50 Y 55 AÑOS DE EDAD, CON ATEROESCLEROSIS OBLITERANTE DE MIEMBROS PÉLVICOS , EN ETAPA CRÓNICA ,FASE DE CLAUDICACIÓN INTERMITENTE.**

**TESIS**

PARA OBTENER EL TÍTULO DE LICENCIADO EN TERAPIA FISICA

PRESENTA:

P.L.T.F. TANIA MORALES GONZÁLEZ

DIRECTOR DE TESIS:

M.en C. MIGUEL ÁNGEL KARAM CALDERÓN

ASESORES:

L. T. F. MARÍA DEL CARMEN LÓPEZ ZENTENO CATO

PH.D. JOSÉ ANTONIO ESTRADA GUADARRAMA

REVISORES:

M.en ED. MIGUEL FERNÁNDEZ LÓPEZ

M.en S.H.O. HÉCTOR URBANO LÓPEZ DÍAZ

DRA. en C. ED. MARGARITA MARINA HERNÁNDEZ GONZÁLEZ

L.T.F MARISOL LÓPEZ ALVAREZ.

TOLUCA MÉXICO 2013

## **Título**

**GUÍA DE TRATAMIENTO FISIOTERAPÉUTICO PARA PACIENTES ADULTOS ENTRE 50 Y 55 AÑOS DE EDAD, CON ATEROESCLEROSIS OBLITERANTE DE MIEMBROS PÉLVICOS , EN ETAPA CRÓNICA ,FASE DE CLAUDICACIÓN INTERMITENTE.**

## AGRADECIMIENTOS

Agradezco primeramente a Dios por la oportunidad de concluir mis estudios satisfactoriamente y acompañarme en mi camino.

Un agradecimiento especial a mis papas que no solo me han apoyado en mi carrera si no durante todo el trayecto de mi vida y estudios.

A ti mamá por haberme enseñado a ser perseverante en cada momento, a pesar de los obstáculos puestos en mi camino.

A ti papá por el esfuerzo que día a día diste para que fuera una persona de bien y porque siempre creíste en mí en cada decisión tomada.

A mis hermanas, por su apoyo y tolerancia, quienes a pesar de los duros momentos me tendieron la mano para salir adelante.

A mis abuelos por su ejemplo y sabiduría que formaron la base para dar pasos firmes y continuar con mi camino hacia mi objetivo.

A mis primos que me dieron ideas y argumentos para mi proyecto final.

A mis profesores que gracias a sus conocimientos compartidos, hoy puedo tener un título profesional.

A mi director de tesis que ha sido punto clave para concretar este último paso profesional.

A mis asesores por ser parte de este mismo proyecto que hoy en día se vuelve una meta cumplida.

A mis amigos que han sido un pilar importante tanto en el ámbito profesional como en el personal.

A mis compañeros, de quienes aprendí, que no solo se debe tener un sueño, sino una meta.

A ti porque has estado en cada paso apoyándome para crecer como persona, amiga y pareja.

## ÍNDICE

Cap.	Pág.
- RESUMEN .....	1
- INTRODUCCIÓN .....	2
I. MARCO TEÓRICO CONCEPTUAL .....	3
I.1 Aterosclerosis.....	3
I.1.1 Concepto.....	3
I.1.2 Características.....	3
I.1.3Epidemiología.....	4
I.1.4 Factores de riesgo.....	4
I.1.5Diagnóstico.....	5
I.1.6Tratamiento.....	6
I.2 Aterosclerosis Obliterante.....	7
I.2.1 Concepto.....	7
I.2.2 Síndrome Isquémico.....	7
I.2.2.1 Síndrome Isquémico Agudo.....	7
I.2.2.2 Síndrome Isquémico Crónico.....	8
I.2.3Epidemiología.....	9
I.2.4 Factores de Riesgo.....	9
I.2.5 Signos y Síntomas.....	12
I.2.6 Diagnóstico.....	12
I.2.7 Tratamiento.....	14
I.3 Claudicación Intermitente.....	14
I.3.1 Historia Natural de la claudicación intermitente.....	14
I.3.2 Tratamiento de la claudicación intermitente.....	16
I.4Tratamiento fisioterapéutico en pacientes con Aterosclerosis obliterante.....	17
I.4.1 Mecanismos compensadores del reentrenamiento Físico en pacientes con Aterosclerosis .....	17
II. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	19
II.1 Argumentación.....	19
III. JUSTIFICACIÓN.....	20

IV.	HIPÓTESIS.....	21
V.	OBJETIVOS.....	21
V .1	General	
V .2	Específicos	
VI.	MÉTODO.....	22
VI.1	Tipo de estudio .....	22
VI.2	Obtención de los datos.....	22
VI.3	Límite de Tiempo y Espacio .....	22
VII.	IMPLICACIONES ETICAS.....	23
VIII.	PERSONAL AL QUE VA DESTINADA LA GUÍA .....	23
IX.	INTEGRACIÓN DE LA GUÍA .....	23
	Capítulo 1 Introducción.....	25
	Capítulo 2 Objetivos.....	26
	Capítulo 3 Claudicación Intermitente.....	27
	Capítulo 4 Tratamiento Fisioterapéutico.....	28
	4.1 Reentrenamiento al esfuerzo.....	28
	4.2 Ejercicios.....	29
	4.2.1 Globales.....	29
	4.2.2 Activos Analíticos.....	32
	4.3 Técnicas de Drenaje.....	38
	4.4 Vendajes Elásticos.....	45

Capítulo 5 Indicaciones y Contraindicaciones de la Aterosclerosis Obliterante .....	47
Capítulo 6 Complicaciones de la Aterosclerosis Obliterante.....	49
X. BIBLIOGRAFÍA.....	50

## RESUMEN

El objetivo de este trabajo de investigación fue elaborar una guía para brindar detalladamente a los terapeutas físicos, médicos y enfermeras para su consulta una serie de ejercicios que sirva de apoyo para el tratamiento de la aterosclerosis obliterante (en pacientes entre 50 y 55 años de edad), en etapa crónica, fase de claudicación intermitente.

Esta guía está basada en el estudio de diversas fuentes bibliográficas referentes al padecimiento abordado, en el cual se discernió la información precisa para abordar a grandes rasgos la aterosclerosis y así brindar información detallada de la misma, siendo nuestras principales fuentes de consulta la base de datos proporcionada por la facultad de Medicina de la UAEM como lo es Medigraphic, Scielo y Redalyc y diferentes revistas científicas especializadas en la materia.

Dado que la aterosclerosis es un patología frecuente entre los 50 y 55 años de edad, trayendo consigo el síntoma más característico el cual es la claudicación intermitente, se incluye una detallada serie de ejercicios los cuales también muestran con imágenes el procedimiento que se debe adoptar para el seguimiento y el posible tratamiento del padecimiento antes mencionado.

Debido a que en la actualidad no se conoce aún una guía para abordar dicha enfermedad se crea la misma para evitar su progresión, reducir el riesgo de complicaciones aterotrombóticas y controlar la evolución del proceso mejorando el estado general de paciente así como su funcionalidad.

## INTRODUCCIÓN

La aterosclerosis obliterante, es una enfermedad vascular periférica, que daña principalmente las extremidades inferiores, es ocasionada por una combinación de alteraciones de la íntima y de la media arterial, que incluyen la acumulación local de lípidos, la hemorragia, la formación de tejido fibroso y la aparición de depósitos de calcio. (1)

Es de suma importancia en México ya que actualmente hay diversos factores de riesgo que hacen que su aparición sea habitual y su epidemiología no puede tener otra explicación que el aumento de los factores mayores de riesgo aterogénico que aparece incrementado entre los 50 y 55 años de edad.

Por otro lado es importante diferenciar dentro de esta patología un cuadro agudo de uno crónico, dado que las características clínicas del paciente, la gravedad del caso y las opciones terapéuticas son muy diferentes. En este estudio se enfatizó al proceso crónico ya que es en esta etapa de la enfermedad en la que la claudicación intermitente es síntoma primordial de tratamiento fisioterapéutico.

Se ha mencionado que el principal síntoma dentro de la enfermedad aterosclerótica de miembros pélvicos precedida de la insuficiencia arterial, es la claudicación, es por ello que el objetivo del proyecto es establecer una guía de tratamiento fisioterapéutico útil para aquellas personas del área de la salud, que mediante una serie de ejercicios, técnicas de drenaje y vendajes elásticos puedan reducir el riesgo de complicaciones aterotrombóticas y controlar la evolución del proceso evolutivo de aquellos pacientes que la padezcan.



## I. MARCO TEORICO CONCEPTUAL

### I.1 Aterosclerosis

#### I.1.1 Concepto

La arteriosclerosis es un término genérico que se refiere al engrosamiento y el endurecimiento de las arterias, independiente de su tamaño. Cuando afecta a arterias de mediano y gran calibre se denomina aterosclerosis. La aterosclerosis es un proceso inflamatorio crónico que afecta a las arterias de diferentes lechos vasculares y que se caracteriza por el engrosamiento de la capa íntima y media con pérdida de la elasticidad. Su lesión básica es la placa de ateroma compuesta fundamentalmente de lípidos, tejido fibroso y células inflamatorias y pasa por diferentes estadios (1).

La aterosclerosis generalmente se complica mediante la fisura, la erosión o la rotura de la placa y la formación de un trombo en su superficie, lo que facilita su crecimiento y la aparición de isquemia o necrosis. Este hecho causa parte de sus manifestaciones clínicas. De ahí que se utilice el término de enfermedad aterotrombótica, en un intento de incluir ambos procesos en una misma entidad. (1)

#### I.1.2 Características

La aterosclerosis es de índole genética, se asocia al factor de edad pero no necesariamente, y casi siempre se debe a la actuación sinérgica de uno o más de los factores de riesgo cardiovasculares. Es de forma característica focal (áreas de distribución o máxima turbulencia), y al mismo tiempo sistémico (cerebral, cardiaco, renal, aorta abdominal, miembros inferiores). (2)

Desde un punto de vista práctico. Hay tres tipos de aterosclerosis, de barreras difíciles de precisar:

- a) Aterosclerosis fisiológica, asociada exclusivamente a la edad.
- b) Aterosclerosis multifactorial, asociada a dos o más factores de riesgo cardiovascular con excepción de la diabetes mellitus.
- c) Aterosclerosis acelerada, asociada a determinadas patologías de inicio en la infancia, o en el adulto. (2)

### I.1.3 Epidemiología

El explosivo incremento de las enfermedades aterosclerosas no puede tener otra explicación que el aumento de los factores mayores de riesgo aterogénico: hipercolesterolemia, hipertensión arterial y tabaquismo. (3)

Diferentes encuestas demuestran que la colesterolemia nacional promedio fluctúa entre 182.4 mg/dL a 184 hombres y 185 mujeres, el ENEC (Encuesta Nacional de Enfermedades Crónicas) reveló que el 24% de la población entre 20 y 69 años tenía hipercolesterolemia superior a 200 mg/dL y el 8.8% mayor a 240 mg/dL. En un metanálisis, la prevalencia de hipertensión arterial sistémica en nuestro país es de 13%; en la reciente ENEC en población de ambos sexos, entre 20 y 69 años la prevalencia fue de 24.6%. La incidencia del tabaquismo en individuos entre 12 y 65 años es de 26%(40-45 % hombres y 17-31% mujeres. (3)

### I.1.4 Factores de Riesgo

Los Factores de Riesgo se pueden dividir en 3 grupos: causales, condicionales y predisponentes (4)

Tabla 1 Clasificación de los factores de riesgo Cardiovascular (1)

---

#### **Factores de riesgo causales**

Tabaco, Hipertensión arterial, Aumento del colesterol total o (c LDL), c HDL bajo, diabetes y edad avanzada.

#### **Factores de riesgo condicionales**

Hipertrigliceridemia, Partículas de LDL pequeñas y densas ,homocisteína sérica elevada, lipoproteína (a) sérica elevada, factores protrombóticos (fibrinógeno, PAI-I), marcadores inflamatorios (proteína C reactiva)

#### **Factores de riesgo predisponentes**

Obesidad (IMC > 30), inactividad física, insulinoresistencia, obesidad abdominal (diámetro cintura >102 cm en varones y >88 cm en mujeres, historia familiar de cardiopatía isquémica prematura, características étnicas, factores psicosociales,

c LDL: colesterol unido a lipoproteínas de baja densidad; cHDL: colesterol unido a proteínas de alta densidad; PAI-I: inhibidor del activador del plasminógeno I; IMC: índice de masa corporal. (1)

Los factores de riesgo causales son los que promueven el desarrollo de la arteriosclerosis y predisponen a la enfermedad coronaria; se dispone de abundantes datos que apoyan su papel causal, aunque los mecanismos precisos no estén claramente explicados. Estos factores de riesgo actúan con independencia unos de otros y sus efectos son sumatorios. (1,4)

Los factores de riesgo condicionales son los que se asocian con un aumento del riesgo de cardiopatía isquémica, pero su relación causal con esta no está documentada, debido a que su potencial aterogénico es menor y a que su frecuencia en la población no es lo suficientemente grande. (1)

Por último los factores de riesgo predisponentes son los que empeoran los factores de riesgo causales. Su asociación con la enfermedad coronaria es compleja. Algunos de los factores predisponentes también afectan a los condicionales al elevar el riesgo de esta forma, aunque también podrían actuar a través de mecanismos causales no identificados. (1)

#### I.1.5 Diagnóstico

El diagnóstico de la enfermedad aterosclerótica cuando presenta manifestaciones clínicas es relativamente sencillo. Mucho más problemático es el diagnóstico de la enfermedad aterosclerótica cuando está en fase subclínica. (5)

#### Tablas de Riesgo

La estimación del riesgo cardiovascular es una aproximación indirecta a la carga aterosclerótica de un sujeto. Para el cálculo de este riesgo se han desarrollado tablas y ecuaciones basadas en estudios previos en las que introduciendo diferentes parámetros (edad, sexo, presencia de factores de riesgo) se obtiene una estimación de riesgo de presentar un evento cardiovascular en los próximos años (6,7).

Las dos tablas más utilizadas son las del National Cholesterol Education Program-Adult Treatment Panel III (NCEP-ATP III) (28), basadas en la ecuación de Framingham modificada por Wilson y las tablas europeas del proyecto SCORE (Systematic Coronary Risk Evaluation) (8).

La primera, estima el riesgo de presentar un infarto mortal en los próximos 10 años y considera de alto riesgo a los sujetos con un riesgo >20%. Por su parte las tablas europeas, estiman el riesgo de muerte por causa vascular en los próximos 10 años y consideran de alto riesgo a los que tienen un riesgo  $\geq$  5%. (9)

Si bien con el incremento de la edad, sobre todo a partir de los 60 años, muchos más individuos son catalogados como de alto riesgo y en ellos se emplean las tablas del proyecto SCORE. (20) Si bien estas tablas han sido un gran avance para el cálculo cardiovascular y para el tratamiento eficiente de los pacientes, tienen algunas limitaciones como la falta de sensibilidad, la falta de inclusión de algunos factores de riesgo y la posible variabilidad de los factores de riesgo absoluto a corto plazo. (9)

### Pruebas de Imagen

La ecografía, las pruebas de disfunción endotelial, la tomografía computarizada, la resonancia magnética, las pruebas de medicina nuclear, la tomografía computarizada de haz de electrones, son pruebas que pueden ofrecer importante información sobre la carga aterosclerótica de un paciente (10).

### Biomarcadores séricos de aterosclerosis

Numerosos marcadores séricos se han propuesto en los últimos años como predictores de aterosclerosis y de su complicación trombótica. (11) Incluyen marcadores de inflamación como la proteína C reactiva (PCR) o las interleucinas y marcadores de trombosis como el fibrinógeno o el inhibidor del activador del plaminógeno I (PAI-I). (11)

### Índice tobillo- Brazo

El índice Tobillo brazo es una prueba de realización sencilla y gran reproducibilidad, útil para la detección de la enfermedad arterial periférica. Es el resultado de dividir la presión arterial sistólica de cada tobillo (se escogerá el valor más alto entre la arteria pedia y la tibial posterior) entre el valor de la presión arterial sistólica más alto de cualquiera de las arterias braquiales (12). Se especificara más adelante esta prueba dentro del estudio.

### I.1.6 Tratamiento

La aterosclerosis es una misma enfermedad con diferentes localizaciones y formas de presentación, por lo que es lógico pensar que los tratamientos útiles para la enfermedad aterotrombótica lo serán con independencia del lecho vascular afectado.

Se toma primordialmente en cuenta el diverso tratamiento farmacológico como las estatinas, antiagregantes, inhibidores de la enzima de conversión de la angiotensina (IECA) que actúan contra la enfermedad aterotrombótica en distintas localizaciones igualmente eficaces, independientemente del territorio vascular afecto (13).

## **I.2 Aterosclerosis Obliterante de miembros pélvicos**

### **I.2.1 Concepto**

Siguiendo la definición de la OMS, la aterosclerosis obliterante es ocasionada por una combinación de alteraciones de la íntima y de la media arterial, que incluyen la acumulación local de lípidos, la hemorragia, la formación de tejido fibroso y la aparición de depósitos de calcio (14).

Es una condición progresiva que se caracteriza por estenosis y oclusiones en las arterias de los miembros pélvicos, y puede ser sintomática o asintomática (15). La aterosclerosis sintomática varía de la claudicación intermitente a la isquemia crítica de las extremidades que puede terminar en amputación cuando se le da un manejo inadecuado (15).

### **I.2.2 Síndrome Isquémico**

Hoy en día se utiliza el término insuficiencia arterial periférica para referirse al síndrome de oclusión parcial o total de flujo sanguíneo arterial hacia las extremidades, sean superiores o inferiores y así mismo principal causa de la aterosclerosis obliterante. Es importante diferenciar un cuadro agudo de uno crónico, dado que las características clínicas del paciente, la gravedad del caso y las opciones terapéuticas son muy diferentes.(1,15)

#### **I.2.2.1 Síndrome isquémico agudo**

Es el cuadro clínico resultante del cese súbito del aporte sanguíneo en un sector determinado del organismo. Sus causas son la embolia y los traumatismos arteriales, y la trombosis arterial aguda que sí entra en el contexto de la enfermedad aterosclerótica (16). La trombosis aguda tiene su origen en el desarrollo progresivo de placas ateromatosas que disminuyen progresivamente la luz arterial hasta terminar ocluyéndola por completo (16). Se podrá considerar también como la fase final del síndrome de isquemia crónica.

Las manifestaciones clínicas son de aparición brusca y aparatosa y son mejor toleradas en el paciente aterosclerótico que en el caso de una embolia, ya que en la aterosclerosis, existe una circulación colateral pero insuficiente para asegurar la nutrición de los tejidos (16). El cuadro se inicia con un dolor intenso en la zona no irrigada, que presenta palidez y frialdad. Si el paciente no es tratado inmediatamente, pueden aparecer áreas de infarto muscular o de gangrena que sean irreversibles (16).

#### I.2.2.2 Síndrome isquémico crónico

Cuadro resultante del desarrollo paulatino de lesiones obliterantes del árbol arterial resultado de la progresión de la enfermedad causal, siendo la aterosclerosis la más frecuente (16). La evolución de las arteriopatías obliterantes crónicas de las extremidades inferiores se divide en 4 fases:

##### 1) Fase de Latencia o Arteriopatía compensada

La oclusión está compensada por la circulación colateral y es indolora. A veces se advierten sensaciones de frío y una ligera molestia.

##### 2) Fase de claudicación intermitente

Se caracteriza por un calambre doloroso, que puede extenderse por toda la pierna, que sobreviene durante una marcha más o menos prolongada y que obliga al paciente a detenerse (2,16). Se trata de una isquemia por esfuerzo, es decir, que, al aumentar el trabajo muscular durante la marcha, se incrementa la demanda nutritiva y este aumento no puede ser aportado por un árbol arterial parcialmente ocluido. Es en esta fase cuando la fisioterapia es más importante y eficaz.

##### 3) Fase de dolor en reposo

El dolor en reposo, asociado normalmente con parestesias. La causa es una disminución mucho más importante del flujo arterial por obliteración importante de un tronco principal con una circulación colateral insuficiente.

##### 4) Fase de isquemia permanente

Los dolores son permanentes e insoportables y aparecen trastornos tróficos como úlceras y finalmente gangrena.

### I.2.3 Epidemiología

Es una enfermedad que afecta aproximadamente a 12 millones de personas en Estados Unidos ( 17 ) Aumenta linealmente con la edad y aparece en el 2% de personas comprendidas entre 35-45 años, en el 11% entre 55 y 64 años y en 15-20% de los mayores de 70 años, datos que pueden aumentar si se incluyen pacientes asintomáticos.(17)

Es más frecuente en hombres, al igual que su manifestación más frecuente, la claudicación intermitente, con una incidencia anual en hombres entre 4.1-12.9/1000 y en mujeres entre 3.3-8.2/1000. Su localización más frecuente es en extremidades inferiores (90%). (18)

### I.2.4 Factores de Riesgo

Los factores de riesgo para el desarrollo de la aterosclerosis ocliterante de miembros pélvicos son los que se asocian con la presentación de la patología de aterosclerosis en general. (1,18) Dado que la aterosclerosis afecta todo el árbol arterial, es frecuente encontrar en el paciente con aterosclerosis ocliterante de miembros pélvicos manifestaciones en otras zonas, por lo que es importante hacer estudios exhaustivos, con el fin de detectar y manejar a tiempo las afecciones a nivel coronario o cerebral. (17,18)

Los factores de riesgo más importantes para el desarrollo de la aterosclerosis ocliterante se incluyen en la siguiente tabla.

Tabla 2 Factores de Riesgo para aterosclerosis ocliterante de miembros pélvicos (15)

<b>FACTORES MODIFICABLES</b>	<b>FACTORES NO MODIFICABLES</b>
- Tabaquismo	- Edad
- Hipercolesterolemia	- Género
- Hipertensión arterial	- Historia Familiar
- Obesidad	
- Sedentarismo	
- Diabetes mellitus	
- Hiperhomocisteinemia	
- Factores trombogénicos	

## Factores Modificables

### Tabaquismo

La relación entre el tabaquismo y la aterosclerosis se conoce desde 1911, cuando Erb reportó que la claudicación intermitente era tres veces más frecuente entre los fumadores que entre las personas que no fumaban.(15) El tabaquismo es un factor de riesgo mayor para la progresión de la aterosclerosis de las extremidades inferiores. Los estudios disponibles muestran que los pacientes que fuman 20 cigarros al día tienen un riesgo de cuatro a nueve veces más de padecer esta patología. (15).

### Hipertensión arterial sistémica

Incrementa el riesgo de aterosclerosis ocluyente 4 veces en las mujeres y 2.5 en los hombres. (19) Por ello, es importante establecer un adecuado control de la tensión arterial mediante la modificación del estilo de vida y la realización de ejercicio. De acuerdo con las recomendaciones del ATP III (19), el objetivo es lograr una Tensión Arterial < 140/90 mmHg y < 130/80 en los pacientes diabéticos y en los que padecen enfermedad renal.

El estudio de Framingham es el que ha provisto la evidencia epidemiológica más convincente de relación entre hipertensión y la enfermedad arterial periférica oclusiva. La hipertensión puede de alguna forma retardar la aparición de síntomas de claudicación intermitente en pacientes con esta patología mediante la elevación de la presión de perfusión central. (19)

### Diabetes Mellitus

La aterosclerosis de miembros inferiores se presenta en cerca de 40% de los pacientes diabéticos mayores de 40 años de edad y se calcula que por cada 1% que se incrementa HbA1C, el riesgo de insuficiencia arterial periférica aumenta hasta un 26%.( 20).Según los datos obtenidos del estudio Framingham, se estima que 20% de los pacientes con Aterosclerosis sintomática padecen diabetes.

Por otro lado, la resistencia a la insulina se considera factor de riesgo para la insuficiencia arterial periférica, aun en los no diabéticos, incrementando el riesgo entre 40 y 50%. (21). La American Diabetes Association emitió un consenso en el que recomienda la evaluación arterial del paciente diabético, al menos cada cinco años. (22)



## Dislipidemia

La elevación del colesterol total y de los triglicéridos y la disminución de las lipoproteínas de alta densidad (HDL) constituyen factores de riesgo reconocidos para la aterosclerosis obliterante. El estudio Framingham, mostró que el colesterol sérico en ayuno mayor a 7 mmol/L (270mg/dL) se asocia con una doble elevación en la incidencia de claudicación intermitente. (15) Pero la diferencia entre los niveles de colesterol total con las HDL es el factor que mejor predice la ocurrencia de la insuficiencia arterial periférica, por lo que se sugiere que el tabaquismo puede potenciar el efecto de la hipercolesterolemia. (19)

El tratamiento de la hiperlipidemia reduce tanto la presencia de insuficiencia arterial periférica como la progresión de la claudicación intermitente es por eso a importancia al adecuado control de los lípidos con niveles séricos de colesterol total <5 mmol/L y de las LDL <3mmol/L. (15)

Su prevalencia es de 30% en la población con afectación vascular comparado con tan solo 1% entre la población general. Diversos estudios muestran que representa un importante factor de riesgo para el desarrollo de la aterosclerosis. La homocisteína promueve la aterogénesis a través del daño oxidativo endotelial y la proliferación de células del músculo liso vascular como resultado del metabolismo oxidativo directo de la homocisteína a homocisteína y tiolactona, así como la modificación oxidativa de las LDL, lo cual promueve la formación de células espumosas. (15)

## OTROS

Existen otros factores modificables asociados; en fechas recientes se reconoció que la proteína C reactiva estaba elevada en los pacientes asintomáticos que en los siguientes cinco años desarrollaron insuficiencia arterial periférica. (15) Tanto hiperviscosidad como hipercoagulabilidad son factores de riesgo que con frecuencia se asocian con otros como la insuficiencia renal crónica que tiene una relación causal con la enfermedad arterial periférica debido a la aceleración de la aterosclerosis y la calcificación arterial.

### Factores No Modificables

La aterosclerosis se incrementa conforme se aumenta la edad, alcanzando su mayor incidencia en los pacientes de más de 70 años. En cuanto a la distribución de acuerdo con el género, la incidencia es muy similar en ambos grupos, sobre todo en los adultos jóvenes, con una relación entre mujer y hombre de 1:1 a 1:2. (15)

### I.2.5 Signos y Síntomas

Debido a que la aterosclerosis es lentamente progresiva, la mayoría de las veces los pacientes cursan asintomáticos, lo cual hace muy difícil establecer la dimensión actual del problema. (18) La mayoría de los pacientes acuden a consulta por síntomas como claudicación intermitente, dolor isquémico en reposo o presencia de lesiones ulcerativas que surgen en etapas muy avanzadas de la enfermedad.

La claudicación intermitente es el síntoma más común que se presenta en una tercera parte de los pacientes con aterosclerosis ocluyente de miembros pélvicos y se refiere a la presencia de dolor tipo calambre en los músculos de la pierna o el muslo después de hacer ejercicio, que mejora durante el reposo. (18) La distancia de marcha a la cual se presenta dicho síntoma es de importancia ya que a menor distancia, mayor es el grado de oclusión vascular.

Los signos principales de la extremidad comprometida incluyen piel hipotrófica, pérdida de vello, menor temperatura que la contralateral, palidez distal y pulsos disminuidos o ausentes. (18)

### I.2.6 Diagnóstico

El cuadro clínico casi siempre incluye a un paciente de entre 50 y 60 años de edad, con uno o varios factores de riesgo mencionados, de los cuales los más frecuentes son el tabaquismo crónico intenso y la diabetes mellitus.

La palpación de los pulsos periféricos constituye la principal herramienta sobre la cual basar el siguiente paso a seguir. Cuando los pulsos femorales, poplíteos y tibiales anteriores y posteriores están presentes, es poco probable la presencia de insuficiencia arterial. (23)

#### Índice Tobillo- brazo (ITB)

Constituye la prueba vascular inicial no invasiva para la valoración del paciente. Determina la presión sistólica en ambos brazos y en la extremidad inferior en las arterias tibial anterior y posterior con un equipo Doppler de onda continua; esta prueba tiene una sensibilidad de 95% y una especificidad de casi 100%. (1, 2,23) Después se divide la presión más alta obtenida en el tobillo entre la del brazo para obtener el ITB. (23) Se considera normal si se encuentra entre 0.91 – 1.30, indeterminado si es >1.30 (por arterias calcificadas, poco compresibles), y diagnóstico cuando el ITB es <0.9; en este caso si se encuentra entre 0.41 y 0.9

se considera Insuficiencia arterial periférica leve a moderado y severa si el ITB es < a 0.4

Como desventajas no descarta aneurismas proximales o Enfermedad Arterial Periférica distal al tobillo y puede haber falsos negativos por arterias calcificadas. (31) En estos casos se puede complementar la evaluación con la medición de presiones segmentarias y el volumen del pulso.(1, 23)

Cuando existe sospecha clínica, pero el ITB es normal, se puede realizar un test de ejercicio. Se mide el ITB antes y después de realizar una prueba de ejercicio en banda sin fin o pidiendo al paciente que se empine hasta que se reproduzca el dolor. (2,23)

### Exámenes complementarios

Se deben realizar exámenes de control, enfocados a evaluar factores de riesgo. Se solicita Hemograma con recuento de plaquetas, glicemia o HbA1c, perfil lipídico, creatinina, parcial de orina (en busca de glucosuria o proteinuria) y electrocardiograma. (15)

### Imágenes Diagnósticas

Ecografía Doppler: es un examen efectivo, no invasivo y de bajo costo. Sirve para visualizar y establecer la severidad de la lesión. Con una sensibilidad del 80% y una especificidad de 90-100% en la detección de lesiones a nivel de arteria femoral o poplítea. Se considera de primera línea para establecer el manejo inicial. Como desventaja, el operador dependiente y su imagen puede limitarse por calcificaciones. (1)

Pletismografía arterial: para medir las ondas de pulso a lo largo del muslo y determinar presiones segmentarias y volumen del pulso. El índice oscilométrico debe ser similar en ambas extremidades, si hay una variación mayor al 30% se considera patológico (1,2)

Angiografía: Se considera el patrón de oro. Con alta resolución, para determinar la localización de las lesiones cuando es probable una intervención quirúrgica, o como guía para estas. Como desventaja, se trata de una prueba invasiva, con exposición a radiación ionizante y a medio de contraste. (1)

Angiografía RM: Técnica no invasiva, con gran resolución, con la posibilidad de cubrir la zona anatómica con imágenes 3D contrastadas, no requiere cateterización arterial, no expone al paciente a una gran dosis de radiación, ni es

nefrotóxica. No utiliza radiación ionizante. No se usa medio de contraste. Gran sensibilidad al flujo. (1, 17)

Angiografía TAC: Se aconseja en pacientes que tengan limitaciones para realizarse una RM. No invasiva. Con menos costos finales. Usa radiación ionizante y medio de contraste y tendrá limitaciones en la visualización de los vasos si existen calcificaciones. (17)

## I.2.7 Tratamiento

Los dos objetivos principales en los pacientes con aterosclerosis son aliviar los síntomas y mejorar la supervivencia relacionada con la enfermedad cardiovascular asociada. (24) Las opciones para el tratamiento de la claudicación intermitente son la revascularización quirúrgica (bypass), la revascularización percutánea, la farmacoterapia y el ejercicio. La modificación enérgica de los factores de riesgo es el tratamiento principal para la prevención de los fenómenos cardiovasculares. Por tanto la base del tratamiento para muchos pacientes con claudicación leve o moderada es dejar de fumar y comenzar a caminar. (17)

En esta línea, en las directrices del ACC/AHA para la insuficiencia arterial de miembros pélvicos el ensayo del tratamiento con ejercicios supervisado es una recomendación de clase I para el método inicial de elección en la claudicación. Se ha observado que este tratamiento (rehabilitación de la insuficiencia arterial de miembros pélvicos) incrementa un 130% 180% la distancia de paseo en los pacientes con claudicación. (17)

## I.3 Claudicación Intermitente

### I.3.1 Historia Natural de la Claudicación

Se ha mencionado que el principal síntoma dentro de la enfermedad aterosclerótica de miembros pélvicos precedida de la insuficiencia arterial es la claudicación. De acuerdo con los diversos estudios epidemiológicos con seguimiento de los pacientes con claudicación debido a Insuficiencia arterial han dado un perfil de la historia natural. Después de 8 a 10 años; 50% de los pacientes mueren. (25)

La progresión de la isquemia crítica de miembros inferiores se ha informado sólo en 3 a 5% de los pacientes durante el primer año, con una frecuencia de menos del 2% en los siguientes años. (25)

Dentro del grupo de claudicadores se pueden distinguir varios subgrupos con una mayor probabilidad a desarrollar isquemia crítica según la clasificación de Fontaine y Rutherford. (25)

Tabla 3 Clasificación de la Isquemia de los miembros inferiores (10)

RUTHERFORD			FONTAINE	
Grado	Categoría	Evidencia Clínica	Etapa	Evidencia Clínica
0	0	Asintomático	I	Asintomático. Detectable por índice tobillo brazo <0,9
I	1	Claudicación leve	II a	Claudicación intermitente no limitante para el modo de vida del paciente
I	2	Claudicación moderada		
I	3	Claudicación severa	II b	Claudicación intermitente limitante para el paciente
II	4	Dolor en reposo	III	Dolor isquémico en reposo
III	5	Pérdida de tejido mínima		
III	6	Perdida de tejido mayor > 2/3 del pie	IV	Úlcera o gangrena establecida. Lesiones tróficas

Un estudio realizado acerca de la historia natural de 113 claudicadores, la mortalidad para dos, cinco y ocho años fue de 8, 23 y 40%, respectivamente, correspondiendo a un porcentaje de muerte anual del 5%. Del fallecimiento de los claudicadores, 44% fue debido a eventos cardíacos y 22% a causa de enfermedad cerebrovascular. (15, 17)

Con respecto a la relación entre enfermedad arterial periférica y mortalidad, Criqui y colaboradores en un estudio de 10 años de seguimiento demostraron que en los claudicadores, con síntomas cardíacos, el riesgo de mortalidad se incrementa 5.6 veces; e informaron que la hipercolesterolemia, tabaquismo e hipertensión arterial no tienen relación significativa con la mortalidad. Esto implica que la hipertensión arterial, tabaquismo, diabetes mellitus e hipercolesterolemia son factores primarios para el desarrollo y progresión temprana para enfermedad aterosclerosa y que estos factores de riesgo no influyen en el estadio final de la aterosclerosis. (17, 25)

### I.3.2 Tratamiento de la Claudicación Intermitente

El ejercicio. Es una opción barata y de bajo riesgo en comparación con lo tratamiento invasivos y la farmacoterapias para la claudicación intermitente. Los mecanismos potenciales en virtud de los cuales el ejercicio alivia los síntomas son el aumento del flujo colateral, la mejoría de las características reológicas de la sangre, la menor dependencia del metabolismo anaeróbico y la mayor extracción de oxígeno. (25)

Se ha observado que los programas supervisados de ejercicios mejoran hasta un 180% la distancia de paseo sin dolor a partir de los valores basales. Para los enfermos con claudicación sintomática, las normas actuales recomiendan una pauta supervisada de 30 a 45 minutos tres veces a la semana durante al menos 12 semanas. Si el paciente no puede acceder a un programa de estas características, hay que estimularle para que siga una pauta de deambulación estructurada y autodirigida. (25)

El Cilostazol. Es un inhibidor de la fosfodiesterasa de tipo 3 que suprime la agregación plaquetaria, y actúa como vasodilatador arterial directo. (23) Ejerce también otros efectos beneficiosos pues aumenta los niveles de HDL, disminuye los de los triglicéridos e inhibe la expresión de la molécula 1 de adherencia a las células vasculares, por tanto disminuye la proliferación de las células musculares lisas de los vasos. (25)

En todos los pacientes que presentan claudicación intermitente se recomienda ensayar la administración de 100 mg de cilostazol dos veces al día para aliviar los síntomas y aumentar la distancia de paseo o ambulación, está contraindicado en pacientes con insuficiencia cardiaca congestiva debido a su mayor riesgo de muerte súbita por los inhibidores de la fosfodiesterasa. Los efectos secundarios habituales son diarrea, palpitaciones y cefalea. (15, 17,25)

Pentoxifilina. La pentoxifilina por vía oral, 400 mg tres veces al día, se considera una alternativa de segunda línea para los enfermos con claudicación sintomática. La pentoxifilina es un derivado de la metilxantina que actúa como vasodilatador y antiplaquetario, disminuye la viscosidad sanguínea y aumenta la deformabilidad de los eritrocitos y los leucocitos para que ejerzan sus efectos. (25) Los ensayos realizados difieren en cuanto a la eficacia de la pentoxifilina, se cree que solo mejora ligeramente la distancia máxima de ambulación y los síntomas.

## **I.4 Tratamiento Fisioterápico en pacientes con Aterosclerosis obliterante**

Como es sabido en las arteriopatías que se encuentran en la fase II del estadio evolutivo (fase de claudicación intermitente) son las que más benefician con el tratamiento de fisioterapia. Aunque no se conoce exactamente el mecanismo de acción, se ha demostrado que el reentrenamiento al esfuerzo aumenta notablemente la distancia de marcha de un paciente con claudicación intermitente en mayor medida que la obtenida solo con tratamiento medicamentoso. (25, 26)

### **I.4.1 Mecanismos compensadores del reentrenamiento Físico en pacientes con Aterosclerosis**

El reentrenamiento al esfuerzo mejora, la microcirculación y el metabolismo (los rendimientos aeróbicos están aumentados en 20-30% de forma que el paciente tarda más en recurrir al metabolismo anaeróbico, economizando energía y retrasando la aparición de síntomas de isquemia), por otro lado, tendrá efectos beneficiosos sobre algunos factores de riesgo: el ejercicio físico controlado mejora la tensión arterial, equilibrio de la diabetes y aumento de la concentración de HDL, proteínas que intervienen en el transporte de lípidos y también ayuda a controlar el sobrepeso. (25,26)

Es importante no olvidar, que durante el tratamiento, la aterosclerosis es una enfermedad generalizada que afecta a arterias de múltiples localizaciones así que si es una aterosclerosis de miembros inferiores, debemos sospechar que otras arterias se encuentren afectadas como las coronarias. (1,26)

El tratamiento reeducativo comprende la realización de un programa de ejercicios, tanto globales como analíticos que incluyen ejercicios respiratorios, y que se complementa con la aplicación de vendajes compresivos y técnicas de drenaje.

#### **Ejercicios Globales**

Básicamente consisten en ejercicios de marcha a velocidad normal que buscan incrementar progresivamente la distancia. Puede utilizarse un tapiz rodante, que permite regular la potencia mediante el aumento de la velocidad y la pendiente. (25, 26) La potencia desarrollada al inicio de la rehabilitación se situara entre el 60 -70% de la potencia máxima alcanzada durante la prueba de esfuerzo. (26)

## Ejercicios activos analíticos de extremidades inferiores

Los ejercicios deberán ser dinámicos, ya que sus repercusiones cardiocirculatorias son más favorables que las conseguidas con el trabajo isométrico o isocinético. Se elegirán ejercicios en contracción excéntrica, mejor tolerados y contra una resistencia débil. (1,26)

Los grupos musculares deben ser reclutados en una secuencia distoproximal para evitar una demanda circulatoria selectiva de la musculatura proximal que pudiera disminuir la irrigación de los territorios periféricos. Las contracciones serán repetidas pero de corta duración (1-2 seg.) interrumpidas por pausas más largas. (26) Los ejercicios analíticos evolucionarán hacia un trabajo en cadena abierta o de carga ligera y terminarán integrándose en ejercicios más globales.

Las sesiones de ejercicios deberán repetirse frecuentemente a lo largo de la jornada y es conveniente empezarlas pero, sobre todo, terminarlas con masaje de drenaje circulatorio. (26)

## Técnicas de Drenaje

Están íntimamente relacionados con el trabajo activo. Incluyen posturas en declive, ejercicios de ventilación diafragmática y masaje de drenaje circulatorio. (26)

## Vendajes elásticos

Tienen como objetivo disminuir el edema de los tejidos, bien producto de la isquemia o de alteraciones de la circulación de retorno. La resistencia de la pared arterial a la presión del vendaje es mayor que la de venas y vasos linfáticos y solamente con compresiones elevadas de más de 30mmHg y únicamente en las condiciones de reposo en decúbito se observa la disminución de los gastos locales musculares (1, 24,26) Así pues en ausencia de isquemia, el tipo de contención estará en función de la importancia del edema y su etiología, y la presión será normalmente de 15-30 mmHg. (25,26)

En caso de isquemia permanente, se abstendrá de colocarse vendajes cuando el individuo se encuentre en reposo en decúbito. Durante la actividad el tipo de contención utilizada será menor de 15mm Hg. (26)



## **II. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

### **II.1 Argumentación**

La aterosclerosis obliterante, como una enfermedad vascular periférica que daña principalmente las extremidades inferiores, es de suma importancia en México ya que actualmente hay diversos factores de riesgo que hacen que su aparición sea muy habitual.

La terapia física implica la utilización de diversos agentes físicos y ejercicios terapéuticos los cuales mediante un programa de tratamiento establecido a través de la observación y evaluación del paciente, están diseñados para optimizar la capacidad funcional y por lo tanto, promover la salud, prevenir la deficiencia y discapacidad.

Actualmente no existe una guía específica para tratar esta patología; sin embargo, es importante hacer énfasis en los diferentes métodos que podemos utilizar para llevar a cabo el tratamiento de la aterosclerosis obliterante en la fase crónica, donde la fisioterapia es fundamental.

### III. JUSTIFICACION

Como ya se ha mencionado la aterosclerosis obliterante es una enfermedad condicionada por la insuficiencia arterial periférica, que hoy en día, debido a lo múltiples factores de riesgo es más propensa a presentarse en individuos de edad avanzada.

Sin embargo la información bibliográfica proporcionada actualmente se encuentra dispersa y no hay una guía detallada que pueda ser útil para el manejo de estos pacientes dentro del campo de la Rehabilitación para llevar a cabo un tratamiento adecuado.

Es por ello que una revisión bibliográfica exhaustiva y detallada de dicha patología nos permitirá dar un enfoque en lo que concierne a un proceso adecuado, para proporcionar un tratamiento satisfactorio al paciente.

Asi mismo dicha guía será de gran utilidad académica para todos aquellos interesados en el área de salud y rehabilitación, con la intención de reducir tiempos y costos en la búsqueda de información precisa, o para emplear un tratamiento oportuno.

En resumen, la guía que se pretende elaborar es para dirigir paso a paso un posible manejo en los pacientes cuyo diagnóstico sea aterosclerosis obliterante, fundamentándose principalmente en la investigación previamente detallada y tomando como punto fundamental las diversas modalidades fisioterapéuticas que brinda esta área de la salud.

#### **IV. HIPOTESIS**

Es un trabajo de revisión bibliográfica para construir una guía y por ello no hay hipótesis.

#### **V. OBJETIVOS**

##### **V.1 General**

Estructurar una guía de tratamiento fisioterapéutico para pacientes adultos entre 50 y 55 años de edad, con aterosclerosis obliterante de miembros pélvicos, en etapa crónica, fase de claudicación intermitente.

##### **V.2 Específicos**

- Realizar una revisión bibliográfica para documentar las evidencias más actuales para el tratamiento fisioterapéutico en pacientes con aterosclerosis obliterante.
- Organizar la información por capítulos que permitan darle una secuencia lógica a la guía.
- Redactar una guía que facilite su lectura, comprensión y aplicación por parte del lector.

## **VI. METODO**

### **VI.1 Tipo de estudio**

Es un estudio de revisión bibliográfica, donde se pretende estructurar una guía de tratamiento fisioterapéutico para pacientes adultos entre 50 y 55 años de edad, con aterosclerosis obliterante de miembros pélvicos, en etapa crónica, fase de claudicación intermitente.

### **VI.2 Obtención de datos**

1. En el presente estudio se realizó una revisión de la base de datos proporcionada por la Universidad Autónoma del Estado de México, como lo es Medigraphic, Scielo y Redalyc.
2. Una vez dentro de la base de datos se utilizaron las palabras claves atherosclerosis, peripheral vascular disease y Physiotherapy in atherosclerosis.
3. Se analizó la información precisa de gran utilidad para los propósitos de los objetivos deseados, para la elaboración de la guía y se recolectó dicho material.
4. Por otro lado se consultó revistas científicas como lo son, la Revista Española de Cardiología y angiología que las podemos encontrar en los siguientes enlaces:  
<http://www.revespcardiol.org>, <http://www.angiologiamexico.com.mx/index.php>
5. Así mismo se consultó la bibliografía de libros importantes, tomando como criterios principales la búsqueda basada en enfermedades vasculares periféricas y tratamiento Fisioterapéutico en enfermedades vasculares.
6. El periodo de tiempo comprendido de dicha bibliografía fue del 2000 al presente año, recolectando y utilizando la información más reciente.

### **VI.3 Límite de Tiempo y espacio**

Dicho estudio de revisión bibliográfica se realizó en el tiempo comprendido de Febrero a Mayo del 2012 en la Facultad de Medicina de la Universidad Autónoma del Estado de México.

## **VII IMPLICACIONES ETICAS**

Debido a que se trata de una guía de tratamiento fisioterapéutico basada mediante una revisión bibliográfica exhaustiva del tema, carece de implicaciones éticas, sin embargo será un estudio serio y tomando como puntos referenciales los objetivos considerados para el presente estudio.

## **VIII PERSONAL AL QUE VA DESTINADA LA GUÍA**

La presente guía será dirigida a terapeutas físicos, médicos y enfermeras para su consulta, respecto al tratamiento en pacientes con dicha patología.

## **IX INTEGRACIÓN DE LA GUÍA**

CAPITULO 1 Introducción

CAPITULO 2 Objetivo

CAPITULO 3 Claudicación Intermitente

CAPITULO 4 Tratamiento Fisioterapéutico

4.1 Reentrenamiento al esfuerzo

4.2 Ejercicios

4.2.1 Globales

4.2.2 Activos Analíticos

4.3 Técnicas de Drenaje

4.4 Vendajes Elásticos

CAPITULO 5 Indicaciones y Contraindicaciones de la Aterosclerosis Obliterante

CAPITULO 6 Complicaciones de la Aterosclerosis Obliterante

**GUÍA DE TRATAMIENTO FISIOTERAPÉUTICO PARA PACIENTES ADULTOS  
ENTRE 50 y 55 AÑOS DE EDAD, CON ATEROSCLEROSIS OBLITERANTE ,DE  
MIEMBROS PÉLVICOS, EN ETAPA CRÓNICA ,FASE DE CLAUDICACIÓN  
INTERMITENTE**

## Capítulo 1 Introducción

La enfermedad vascular periférica siendo una patología causada por la arteriosclerosis de las arterias periféricas, es comúnmente ocasionada más en hombres que en mujeres y habitualmente se presenta después de los 50 años. Es particularmente frecuente entre fumadores y un 10% de los pacientes afectados son diabéticos. (27)

Por otro lado la claudicación intermitente, síntoma primordial de la aterosclerosis, se manifiesta como la incapacidad para andar distancias largas, precisando al paciente paradas frecuentes, para aliviar el dolor de las piernas. (27)

La claudicación no es solo un problema que repercute en la salud de las personas, también afecta en un ámbito familiar, laboral y social, ya que se ve limitada la persona al realizar sus actividades de la vida diaria.

Debido a esta problemática se elabora la presente guía, enfocada principalmente en pacientes adultos de entre 50 y 55 años, ya que es la edad donde se presenta con mayor frecuencia y en la cual se enfatiza la claudicación.

Así mismo se explican detalladamente una serie de ejercicios enfocados el manejo en pacientes con dicha patología y se incluyen imágenes sencillas para su mayor comprensión, encaminadas a los profesionales de la salud.

De la misma manera se debe recordar tener con anterioridad el diagnóstico preciso de esta patología para llevar a cabo la adecuada rehabilitación presentada a continuación.

## **Capítulo 2 Objetivos**

- Brindar detalladamente a los terapeutas físicos, médicos y enfermeras para su consulta una guía que sirva de apoyo para el tratamiento de la aterosclerosis obliterante (en pacientes entre 50 y 55 años de edad), en etapa crónica, fase de claudicación intermitente.
- Evitar la progresión de la enfermedad.
- Reducir el riesgo de complicaciones aterotrombóticas.
- Controlar la evolución del proceso mejorando el estado general del paciente así como del miembro afectado.



### Capítulo 3 Claudicación Intermitente

Es la forma de expresión clínica más frecuente de la isquemia crónica de las extremidades inferiores. Es un síntoma por tanto subjetivo y difícil de medir. Se produce por estenosis y obstrucciones de las arterias que perfunden los miembros inferiores, generalmente producidas por placas de ateroma, de tal forma que el incremento normal del flujo sanguíneo que tiene lugar durante el ejercicio no es suficiente para las demandas metabólicas musculares. (28)

Su presencia implica la existencia de una arteriosclerosis generalizada, y los pacientes tienen una mayor morbimortalidad por cardiopatía isquémica e isquemia cerebrovascular que la población general. (29) Por otro lado se sabe que de los pacientes con claudicación intermitente el 75% estabilizaran su enfermedad por el desarrollo de colaterales, sobre todo en la región muscular, el 25% restante evolucionará a isquemia crítica o directamente a una amputación. (30)

Como quiera que la sintomatología se relacione con el ejercicio realizado entre un 50 y 90% de los pacientes con lesiones arteriales que producen cambios hemodinámicos suficientes como para producir claudicación intermitente no consultan a su médico (30,28). Bien porque lo ven normal y piensan que es una consecuencia de la edad, por la capacidad de aumento de flujo de las extremidades inferiores al ejercicio es tal que se requiere una gran disminución del mismo para producir sintomatología, o porque adaptan su tipo de vida a la distancia de claudicación. (31)

El mayor riesgo de un mal pronóstico se presenta durante el primer año de síntomas (32) y la aparición de claudicación aumenta con la edad con una prevalencia de <1% en las personas menores de 49 años y el 24% entre aquellas de 85 años o más. (32,28).

Es por ello que es de gran importancia dar seguimiento a estos pacientes a través de una guía que ayude para su rehabilitación funcional de la manera más satisfactoria y pronta posible.

## Capítulo 4 Tratamiento Fisioterapéutico.

### 4.1 Reentrenamiento al esfuerzo.

La cinesiterapia sublesional consiste en la realización de un programa de ejercicios, que favorece el desarrollo de una circulación colateral por debajo del segmento arterial estenosado (33), con el objetivo de favorecer el proceso natural de compensación.

La reserva circulatoria tiene que ser suficiente, por lo que en los casos avanzados la supervisión debe de ser muy rigurosa. Se indica en los grados I y II a de la clasificación de Fontaine, y en los grados II b y III, como enfoque terapéutico posquirúrgico. (33)

El eje principal del tratamiento lo constituye el reentrenamiento al esfuerzo, que debe asociarse necesariamente con el control riguroso de los factores de riesgo (relacionado con las medidas de prevención).

Los objetivos de este reentrenamiento son:

- Mejorar la microcirculación y el metabolismo aeróbico entre 20 y 30% de forma que el paciente economice energía y retrase la aparición de síntomas de isquemia.
- Contrarrestar algunos factores de riesgo: el ejercicio físico controlado mejora la hipertensión arterial, ayuda a controlar el peso, interviene en el equilibrio de la diabetes, y aumenta la concentración de colesterol HDL.

La fase de recuperación intensiva tendrá una duración mínima de un mes a fin de adaptar el programa de tratamiento en cada caso en particular. Después se realizarán actividades físicas diarias de mantenimiento del mismo nivel que el obtenido al final de la recuperación intensiva. Se incluirán ejercicios que pondrán en acción el mayor número posible de músculos, en condiciones estrictas de aerobiosis. (33) Se aconsejará de forma particular ejercicios de marcha y la utilización de cicloergómetro.

De forma general se puede dividir la cinesiterapia indicada en la aterosclerosis crónica: en cinesiterapia global y analítica.

## 4.2 Ejercicios

### 4.2.1 Globales

Protocolo de marcha en cinta rodante.

En el caso de la cinesiterapia global, se incluye la marcha a velocidad y/o inclinación programadas que busca incrementar progresivamente la distancia recorrida hasta la aparición de dolor claudicante. Para ello se recomienda un protocolo de ejercicio supervisado en cinta rodante que se debe complementar con sesiones de marcha domiciliarias. (34)

Previamente al iniciar este protocolo, se programa un pulsómetro y se le coloca al paciente para observar el porcentaje de la frecuencia cardiaca máxima (FC máx.) a la que trabaja. (34) Además de permitir que el terapeuta físico controle la respuesta cardiaca, enseña al paciente a utilizar el pulsómetro para reconocer la intensidad de ejercicio en la que tiene que trabajar en las sesiones domiciliarias, ya sea la marcha, la bicicleta o incluso la natación.

A continuación se selecciona en la cinta rodante un ejemplo de protocolo de trabajo incremental. Este protocolo dura entre 35 y 45 minutos e incluye 3 fases.

1. **Fase de calentamiento** de 2 minutos, en la que se va incrementando la velocidad sin aumento de la pendiente, del 50 al 80% de la velocidad a la que va a entrenar el paciente, es decir, 3. 2 km / h.

Fase	Tiempo (min:seg)	Tiempo ( min: seg)	Velocidad (Km/ h)	Angulo de pendiente (%)
1	0:00	0:29	1,6 (50%3,2 km/h)	0%
2	0:30	0:59	1,9 (60% 3,2km/h)	0%
3	1:00	1:29	2,2 (70%3,2 km/h)	0%
4	1:30	1:59	2,6 (80%3,2 km/h)	0%

2. **Fase de entrenamiento al esfuerzo**, en la cual se mantiene una velocidad a 3,2 km/h y la inclinación a un 80 % de la inclinación correspondiente a la fase o etapa del test en cinta rodante en donde el paciente presente claudicación y se interrumpa la prueba, de este manera se ajustan los

parámetros para que la claudicación aparezca durante los primeros 5 -6 primeros minutos de esta 2° fase.

Cuando aparece claudicación, el paciente se sienta para descansar de 2 a 3 minutos, y luego se repite esta misma secuencia “ejercicio hasta el dolor por claudicación- descanso” entre 5 y 6 veces. (34) A medida en que la claudicación vaya aumentando su tiempo de aparición se irá aumentando la intensidad del ejercicio, modificando la velocidad o la inclinación.

3. **Fase de enfriamiento**, donde de forma inversa al calentamiento se continúa caminando sobre la cinta a una velocidad en decremento del 80 al 50% de la velocidad de entrenamiento, sin inclinación.

Fase	Tiempo (min:seg)	Tiempo ( min: seg)	Velocidad (Km/ h)	Angulo de pendiente (%) )
1	0:00	0:29	2,6 (80%3,2 km/h)	0%
2	0:30	0:59	2,2 (70% 3,2km/h)	0%
3	1:00	1:29	1,9 (60%3,2 km/h)	0%
4	1:30	1:59	1,6 (50%3,2 km/h)	0%

Después de completar este tiempo de entrenamiento sobre la cinta rodante, antes de acabar la sesión, el paciente realiza una serie de ejercicios analíticos de estiramiento que se suman a la fase 3 del protocolo. (35) Estos ejercicios en estática se pueden realizar en bipedestación, sedestación o en decúbito.

- a) El paciente sujeto en una barandilla, estira los cuádriceps, los isquiotibiales, aductores y tríceps sural. (35)



Fig. 1. a Estiramiento de cuádriceps



Fig. 2. a Estiramiento de isquiotibiales



Fig. 3. a Estiramiento de tríceps sural



Fig. 4. a Estiramiento de aductores

- b) A continuación, colocando la pierna sobre un taburete estable, se relajan los gemelos a modo de “sacudidas” y se hace frotaciones ascendentes y descendentes para favorecer la circulación de retorno y de aporte arterial, respectivamente.(35)



5. b Frotaciones ascendentes



6. b Frotaciones descendentes

- c) Por último se debe tomar la frecuencia cardiaca en la arteria carótida después de haber descansado.(35)



7. c Toma de la frecuencia cardiaca.

#### 4.2.2 Activos Analíticos

En el caso de la cinesiterapia analítica los ejercicios analíticos de Buerger han sido ampliamente indicados en la enfermedad arterial periférica de miembros inferiores hasta finales de los años 90. (36) En esencia estos ejercicios consistían en el aprovechamiento de la fuerza de gravedad para favorecer la circulación,

según las posiciones adquiridas por el paciente en un ciclo de 3 fases que se repetía.

En la actualidad, la cinesiterapia analítica incluye movimientos activos de los pies y piernas, para el desarrollo de la circulación colateral, que mediante los ejercicios pasivos de Buerger no se estimulaba. (36) Uno de los predecesores en indicar la cinesiterapia analítica activa fue Allen.

Se prescriben ejercicios dinámicos aeróbicos con o sin resistencia como puede ser un lastre o el propio peso corporal. (36) Los músculos deben ser reclutados en una secuencia distoproximal para evitar que la demanda circulatoria selectiva de la musculatura proximal pueda disminuir la irrigación de los territorios periféricos. (37)

Se recomienda:

Sesiones de Ejercicio	Tiempo
Calentamiento ( marcha o bicicleta)	10 minutos
Analíticos en estática	10 minutos
Enfriamiento(estiramientos, automasaje circulatorio)	10 minutos

Una tabla de ejercicios que cumple las condiciones son los siguientes:

- Ejercicios Distales
  - a) Flexiones y extensiones de los dedos del pie como si tratáramos de coger pliegues en una toalla que tenemos bajo los pies.



8. a Extensiones de los dedos



9. a Flexiones de los dedos

- Ejercicios Medios

a) Hacer circunferencias con los tobillos, en un sentido y en el otro.



10. a Circunferencia hacia la derecha



11. a Circunferencia hacia la izquierda



- b) Paciente en sedestación con las manos sobre las rodillas realiza separaciones y aproximaciones de las piernas, pisando desde la puntas hacia los talones y viceversa.

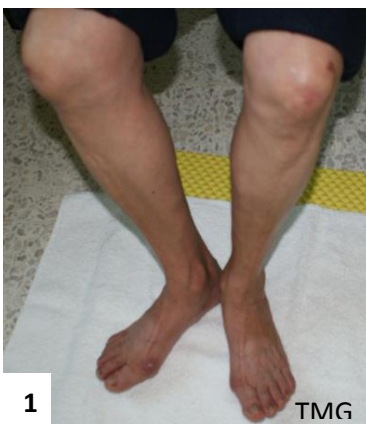


12. b. Pisa puntas



13. b. Pisa talones

- c) Paciente en sedestación o bipedestación, y los pies en oblicuo de modo que los talones queden más juntos que las puntas, le pedimos que realice la flexión, y extensión de tobillos



1

TMG



2

TMG



3

TMG

14. c. En la figura 1. Posición inicial del paciente. Figura 2. Cara lateral, extensión de tobillos. Figura 3. Cara lateral, flexión de tobillos



15. d. En la figura 1. Extensión de rodilla derecha. Figura 2. Extensión de rodilla izquierda

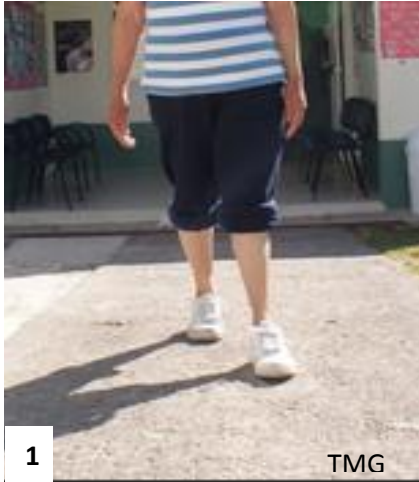
- Ejercicios Proximales

a) Desde la sedestación, levantarse colocándose de puntillas y volverse a sentar notando unos segundos de descanso. Los miembros torácicos se colocan por delante o se dejan lateralmente al cuerpo.



16. a. En la figura 1. Paciente en sedestación. Figura 2. Levantarse e inclinarse .Figura 3. Paciente de puntillas.

b) Subir una rampa hacia adelante y bajar escaleras hacia detrás. Subir de lado las escaleras y bajar una rampa lateralmente por igual.



17. Figura 1. Paciente subiendo rampa. Figura 2. Figura bajando escaleras. Figura 3. Paciente subiendo escaleras de lado. Figura 4. Paciente subiendo rampa de lado.

Acabar relajando la musculatura de la pantorrilla mediante estiramientos, pequeñas sacudidas y frotaciones ascendentes y descendentes para favorecer la circulación de retorno y de aporte arterial respectivamente. Para ello se eleva el miembro en un taburete. (38)



18. Relajación de musculatura mediante pequeñas frotaciones ascendentes

Como se observa, se trabajan bilateralmente los miembros, cada ejercicio se repite de entre 8 y 12 veces, y las contracciones repetidas de los músculos ubicados por debajo de la lesión arterial, serán de corta duración entre 1- 2 segundos, interrumpiéndose en presencia de dolor. (39)

### 4.3 Técnicas de Drenaje

- a) Aquí a comparación de la cinesiterapia activa se lleva a cabo los ejercicios de Buerger, los cuales se dividen en tres etapas antes mencionadas. El ciclo dura alrededor de 3 minutos. Estos ejercicios se realizan de tres a seis veces en casa sesión y está se repite dos a cuatro veces al día.(40,36)

Etapa 1. El paciente se acuesta en decúbito dorsal, con un reloj a la vista, coloca las piernas en un plano inclinado a 45°, y las mantiene elevadas hasta que sus pies estén pálidos por completo. Esto, como regla, necesita de dos minutos.



19. Elevación de miembros pélvicos a 45°

Etapa 2. El paciente se sienta con las piernas colgando a un lado de la cama y realiza una serie de movimientos con los pies y dedos. Flexiona los tobillos hacia abajo y después hacia arriba, mueve los pies hacia adentro y después hacia afuera, separa los pies y después los junta. Se requiere por lo general de 1-3 minutos. Si aparece cianosis o dolor en los dedos de los pies, estos deben elevarse de nuevo.





20. Figura 1. plantiflexión de tobillos. Figura 2. Dorsiflexión de tobillos. Figura 3. Pies separados. Figura 4. Pies juntos

Etapa 3 El paciente permanece durante 5 minutos en decúbito dorsal con las piernas horizontales, envueltas en un cobertor de lana y calentadas mediante botellas o fomentos de agua caliente. De este modo, se mantiene el rubor reaccionario que se logró de los ejercicios de la etapa 1 y 2.



21. Paciente en decúbito supino con compresa húmedo caliente en las extremidades pélvicas (tobillos)

- b) En la Arteriosclerosis se indica el masaje circulatorio superficial por producir una vasodilatación refleja en las zonas afectadas (41). Este masaje manual tiene dos objetivos fundamentales.

- Favorecer la vasodilatación refleja e hiperemia local.
  - Drenar el retorno vascular sanguíneo y linfático así como disminuir el dolor en un área específica al incrementar la circulación superficial.
- Protocolo de masaje superficial para aterosclerosis de miembro inferior.
- 1) Se inicia con un effleurage que recorre todo el miembro inferior, en sentido ascendente o centrípeto por la cara posterior y medial, siguiendo el trayecto de la safena mayor desde el arco dorsal venoso, y en sentido descendente o centrífugo por la cara anterior y lateral, acabando en la planta del pie.



22. effleurage en miembro inferior izquierdo.

- 2) Continúa con fricciones suaves de distal a proximal en el pie y en la pierna principalmente.





23. Fricciones suaves de distal a proximal en miembro inferior.

3) Se suman diferentes modalidades de amasamiento en las zonas distales y musculares

- En la zona de los gemelos se realiza: un amasamiento palmodigital y un amasamiento nudillar suave.
- En la planta del pie y los dedos se aplica un amasamiento digital. Es importante incidir en las zonas donde con mayor frecuencia aparecen lesiones tróficas como la necrosis y la gangrena ( talón, dedos y apófisis estiloides del quinto metatarsiano)



24. Figura 1. Amasamiento palmodigital en gemelos. Figura 2. Amasamiento nudillar suave en gemelos. Figura 3.y 4. Amasamiento digital en planta de pie y dedos.



- 4) Continuar con “remociones” o amasamientos en sentido centrípeto en la zona perimaleolar interna y externa.



25. Figura 1 y 2 Amasamientos en zona perimaleolar interna y externa

- 5) Realizar percusiones nudillares suaves en gemelos, evitando provocar dolor durante al menos 30 segundos. Se pasa a la planta del pie e igualmente se aplica percusiones nudillares. En los casos en que esta percusión sea dolorosa u se observe que no sucede la vasodilatación esperada se puede sustituir la maniobra por vibraciones manuales.



26. Figura 1 y 2 Percusiones nudillares suaves en gemelos

- 6) Solamente, en el antepie se realiza una maniobra de abrazadera en sentido descendente, que acaba a modo de amasamiento de los dedos. En la pierna se realiza la abrazadera en sentido ascendente. Estas se pueden ir intercalando.



27. Figura 1 Maniobra de abrazadera en sentido descendente Figura 2. Amasamiento en los dedos



28. Figura 1 y 2 Maniobra de abrazadera de forma ascendente.

- 7) Aplicar un amasamiento palmodigital abarcando el pie con ambas manos. Consiste en realizar compresiones y descompresiones movilizadoras alternas en toda la zona plantar. De esta forma se movilizan los tejidos y las articulaciones, suavemente.



28. Figura 1 amasamiento palmodigital en planta de pie.

8) Finalmente, se realiza la misma maniobra de effleurage, descrita al inicio.

-Para ayudar al retorno circulatorio se realizan ejercicios de ventilación diafragmática y el masaje respectivo sin elevación de los miembros inferiores. La posición que debe asumir el paciente para realizar el masaje debe ser en sedente, o en posición semifowler, nunca en supino, ni en elevación. (41)

Se utiliza un medio que facilite la fricción (aceite, ó lubricante), y se procede de proximal a distal siguiendo el recorrido de la arteria que se pretende reactivar. (41)

#### **4.4 Vendajes Elásticos.**

Objetivo: disminuir el edema de los tejidos que suelen presentarse en la arteriosclerosis, bien producto de la isquemia o de alteraciones de la circulación de retorno.

Los vendajes van a aumentar la presión sobre las paredes venosas y el sistema linfático aumentando el retorno y disminuyendo el volumen sanguíneo venolinfático total del miembro. (30) La resistencia de la pared arterial a la presión del vendaje es mayor que la de las venas y vasos linfáticos, y solamente con compresiones elevadas de más de 30 mmHg y únicamente en las condiciones de reposo en decúbito se observa la disminución de los gastos locales musculares.(30,42)

Así pues, en ausencia de isquemia, el tipo de contención estará en función de la importancia del edema y su etiología y la presión será normalmente de 15-30 mmHg. En caso de isquemia permanente se abstendrá de colocarse vendajes cuando el individuo se encuentre en reposo en decúbito. Durante la actividad el tipo de contención utilizada será de < 15 mmHg. (33,42)

## Capítulo 5 Indicaciones y Contraindicaciones de la Aterosclerosis Obliterante.

- a) Procurar evitar el frío, y el uso excesivo de miembros inferiores.
- b) Elevar la cabecera de la cama 25-30 cm favoreciendo el riesgo arterial en las zonas distales más caudales.(30,43)
- c) Modificación de los factores de riesgo ( véase Tabla 2 pág. 7)
- d) Estudio de los pies: conservación de la sensibilidad protectora, presencia de cambios tróficos de la dermis, la masa muscular, etc.(43)
- e) Desde el punto de vista biomecánico procurar que al apoyo del suelo sea equilibrado y sobre el material adecuado para amortiguar las presiones durante la marcha y proteger las estructuras de la piel.(43)
  - Consejos sobre el calzado: El calzado adecuado es aquel un número mayor del usado, permitiendo en su interior el uso de la ortesis, la punta de horma ancha, suela cómoda y flexible, a poder ser de cuero transpirable y sin tacón alto. (43) Los calcetines o medias adecuadas son los de lino o algodón transpirables, o de lana sin gomas, elásticos o costuras.
  - No caminar descalzo sobre todo si hay alteraciones de la sensibilidad y procurar la protección de miembro inferior frente a posibles traumatismos, quemaduras, etc.
  - Se aconseja la visita periódica al podólogo para la vigilancia de los pies, y acudir al médico frente a la aparición de uñas encarnadas, hiperqueratosis, hallux valgus, ulceraciones, erupciones, o ampollas en piernas o pies (43).
  - Higiene correcta de miembro inferior (43): lavado de los pies con agua tibia caliente y jabón diariamente, secado con lienzo suave y limpio, dando golpecitos, sin frotar o con aire caliente, frotaciones suaves con alcohol ; masaje suave de pies con vaselina, lanolina o aceite de coco después del secado; mantener los pies siempre calientes (calcetines de lana en invierno y de algodón en verano); cambio diario de calcetines; peucos para dormir sin gomas ni elásticos; cortarse las uñas rectas y transversalmente, después de un lavado de pies (uña reblandecida) y con buena iluminación; no aplicar antisépticos concentrados sobre los pies (tintura de Yodo); no mantener largo rato las piernas cruzadas; evitar la superposición de los dedos y el sudor excesivo, separándolos con tiras de algodón o lana, separadores podológicos, etc.

- Las extremidades que presentan gangrena no se masajean, ni las zonas con heridas infectadas que presenten rubor, fiebre local y pus.
- f) Controles periódicos: Teniendo en cuenta que es un paciente crónico y que fácilmente evolucionara, se le deberán programar controles periódicos para poder prevenir posibles complicaciones.(41,43)

## Capítulo 6 Complicaciones de la Aterosclerosis Obliterante

- Amputación - Pie Diabético: Las complicaciones de la diabetes mellitus son la principal causa de amputaciones no traumáticas a nivel mundial. Se estima que aproximadamente el 15% de los pacientes diabéticos desarrollará en algún momento de su vida una úlcera y de éstos del 14 al 24% requerirá una amputación. (44)
- Atrofia muscular
- Úlceras Isquémicas: Son úlceras de bordes lisos bien definidos, superficiales y dolorosos, localizados en el borde del pie, en el talón y en los espacios interdigitales. Estas deben diferenciarse de las neuropáticas situadas en los puntos de apoyo del pie, las que son profundas e indoloras. (45)
- Muerte tisular: El bloqueo que se produce en la aterosclerosis priva a los tejidos de sangre y oxígeno lo cual produce daño tisular, r causa común de ataque cardíaco y accidente cerebrovascular. (46)
- Accidente Cerebrovascular: Debido al cese de flujo sanguíneo creado por la placa aterosclerótica, lo que provoca una disminución de oxígeno y glucosa provocando una penumbra isquémica. (47)
- Enfermedad Coronaria: Es la forma más común de enfermedad cardiovascular. Sus manifestaciones clínicas más serias son el infarto agudo al miocardio, la angina de pecho y la muerte súbita. (48,49 )
- Enfermedad renovascular: es una combinación de estenosis de la arteria renal e isquemia renal. (50)





## X BIBLIOGRAFIA

1. Lahoz C., Mostaza J.M. La aterosclerosis como Enfermedad sistémica .Rev. Esp. Cardiol. 2007; 60 (2): 184-195.
2. Sabán Ruiz J. Control Global del riesgo cardiometabólico, la disfunción endotelial como diana preferencial. Madrid, España: Díaz de Santos, 2009.Págs 112.115
3. Asociación Nacional Cardiólogos de México. Lineamientos sobre detección, el manejo diagnóstico y el tratamiento dietario y farmacológico de la hipercolesterolemia y la Hipertrigliceridemia. Rev. Méx. Cardiol. 1996; 7(1):7-27.
4. Hernández Martínez J. Nociones de Salud Pública. Madrid, España: Díaz de Santos, 2003.Págs 157-162
5. Fuster V, Rusell Ross, Topol J.E. Aterosclerosis y Enfermedad arterial coronaria. Barcelona, España: Springer-Verlag Ibérica, 2000.27, 1355, 1691-1741.
6. Kelley. Medicina Interna. Madrid, España: Medica Panamericana, 1999. Págs. 124 -130.
7. Palmer R.M, Ferrige A.G, Moncada S. Óxido Nítrico, cuentas de liberación para la actividad biológica del factor relajante derivado del endotelio Circulación, 1998; 97:108-112.
8. Conroy M.R, Pyoralak, M.C.Fitzgerald A., Menatti A. Estimación de diez años del riesgo de enfermedad Cardiovascular mortal en Europa .Proyecto SCORE, 2003; 24(1):987- 1003.
9. Mostaza J.M, C. Vicente I., Taboada M, Laguna ,.Echaniza, García Iglesias F, et. Al. La aplicación de las tablas de SCORE a varones de edad avanzada triplica el número de sujetos clasificados de alto riesgo en comparación con la unción de Framingham. Med. Clin. Barcelona: 2005; 124: 487-90
10. Márquez Aguilar R, Ramírez Marquina M. Estado actual de la Enfermedad Arterial Periférica Oclusiva (EAPO). Medigraphic, 2007; 5(4):187-196.

11. Viles González J, Fuster V., Badimon J.J. La aterotrombosis: Una enfermedad con consecuencias impredecibles y potencialmente mortales Eur Heart J. 2004; 25:1197-207
12. Guía de Práctica Clínica Diagnóstico y Tratamiento de la Enfermedad Arterial Periférica visto en [http:// www.cenetc.salud.gob.mx/interior/gpc.html](http://www.cenetc.salud.gob.mx/interior/gpc.html)
13. Abejón Gutiérrez E. La aterosclerosis como desencadenante de la patología Cardiovascular. Rev. Facultad de Ciencias de la Salud Biociencias, 2010; 7(1):1-28
14. Tomames Escobar S., Martínez Ramos C. Cirugía Aparato Digestivo, Aparato Circulatorio, Aparato Respiratorio. Madrid, España: Médica Panamericana, 2000. Págs 566-568.
15. García L.F. Ruiz F. Manual de Trombosis. Terapia Antitrombótica. México, DF: Alfil, 2008. 181-195.
16. Pérez Santana J.M. Manual de Fisioterapia Traumatológica: afecciones cardiovasculares y otros campos de actuación. Madrid, España: MAD, 2004. Págs. 391-394.
17. Guerin Eid L. Enfermedad Vascular Periférica. México, DF: Alfil, 2008. Págs. 17-21
18. Millán J., Valderrama M., Torres F., Álvarez Sala L. Aspectos Generales de la patogenia de la arteriosclerosis. Clin Invest. Arterioscl. 2000;12 (1):9-19.
19. Grundy S.M., Cleeman J.I., Merz C.N.B. Implicaciones de los últimos ensayos clínicos para el tratamiento del programa educativo Nacional del colesterol Guía III. 2004; 110(2): 227-239
20. Selvin E., Marinopoulos S., Berkenblit G., Rami T., Brancati F.L. El meta-análisis: la hemoglobina glicosilada y enfermedad cardiovascular en la diabetes mellitus. Rev. Inter. Med.2004; 141(6): 421-431
21. Muntner P., Wildman R. P. Reynolds K., Desalvo K.B., Chen J.: Relación entre el nivel de HbA1c y de atención periférica arterial. Diabetes Care 2005; 28 (08): 1981-1987
22. ADA: La enfermedad Arterial Periférica en personas con Diabetes. Diabetes Care, 2008; 26 (12): 3333-3341

23. Bernstein E.F., M.C.Franek A. Estado Actual de la prueba no invasiva para el diagnóstico de la enfermedad arterial periférica Rev. Clin. Nort. América. 1982; 62(1): 473-487.
24. Stewart K., Hiatt W. Regnsteiner J., Hirsh A. Ejercicio de Entrenamiento para la claudicación Rev. N. Inglaterra Med. 2002; 347 (24): 1941-1951.
25. Rodríguez Trejo J.M, Escotto Sánchez I, Cabo Morales J.F. Enfermedad Arterial Periférica Oclusiva. Rev. Méx. Angiol. 2001; 29 (4): 117-129.
26. Castro León J.C., Domínguez Gálvez D .M .Fisioterapeutas del Servicio Gallego de Salud. Madrid, España: MAD, 2006 Págs. 308-311.
27. Castro del Pozo S. Manual de Patología General. Barcelona, España: MASSON, 2006. Págs. 245-253
28. Salinas Duran F, Lugo Agudelo L.H. Rehabilitación en Salud. Barcelona, España: Universidad de Antioquia, 2008, Págs. 831- 834.
29. J .I. Blanes- Mampó, A. Plaza Martínez, J.M. Zaragoza García, L.M Gallego Torramé, E. Ortiz Monzón. Evolución Natural de la Claudicación Intermitente. Rev. Angiología. 2003;55 ( Supl. 1): s 20-s 37
30. Félix Redondo F, Fernández Bergés D, Baena Diez J.M, Mostaza , M.J, Villa J. Prevalencia y características clínicas de la enfermedad arterial periférica en la población general del estudio Hermex. Rev. Esp. Cardiol. 2012; 65:726-733.
31. Díaz Hernández O.L, García Lizame M.L, Bringuez Peguere y. Eliseo Musseden O, Torres Corteguera D. Rehabilitación en atención primaria al paciente claudicante y varicoso. Rev. Cubana Med. Gen. Integr. 2003; 19 (5): s 6-s 20.
32. Rodríguez Trejo J.M, Escotta Sánchez I, Rodríguez Ramírez N. Enfermedad Arterial Periférica obliterante e insuficiencia arterial en el diabético. Rev. Nacional de Angiología 2004; 32 (3): 84-92.
33. Fernández J.C. Theys S. Bouchet J.Y. Reeducación de los edemas de los miembros inferiores. Barcelona, España: Médica Panamericana, 2002.Págs 101-103.

34. Maureira J.J.Stechepinsky O. La rehabilitación de enfermos que padecen arteriopatías de los miembros inferiores. Barcelona, España: Olalla, 1999. Págs. 447-458
35. González Mas R. Rehabilitación Medica. Barcelona, España: Elsevier-Masson, 1997. Págs. 148-155
36. De Benito – Fernández L. Exploración arterial de lo miembros. Rev. Angiología. 2004; 56 (3):287-293.
37. Donnelly R. Hinwood D, London N.J.M. ABC of arterial and venous disease: Noninvasive methods of arterial and venous assessment. Rev. Clinical Review BJM. 2000; 320: 698-701.
38. Sociedad Española de Angiología y Cirugía vascular. Disponible en <http://www.seacv.org/>
39. Portales Médicos.com- Guía básica de fisioterapia para la recuperación física en pacientes con enfermedad Multisistémica. Capítulo 8. Enfermedades vasculares y fisioterapia. Disponible en [http:// www.portalesmedicos.com./](http://www.portalesmedicos.com/)
40. Carolyn K. Allen Colby L. Ejercicios Terapeuticos. Barcelona, España: Paidotribo. 2005. Págs. 509 -515.
41. Díaz Hernández O.L, García Lizame M.L, Peguera Bringuez Y, Musseden O.E ,Cortequera Torres D. Rehabilitación en atención primaria al paciente claudicante y varicoso. Rev. Cubana Med. Gen. Integr. 2003; 19(5), Págs. 113-120.
42. American College of Sports Medicine. Manual de Consulta para el Control y la Prescripción de Ejercicio, Barcelona, España: Paidotribo, 2000. Pág. 2003.
43. Ortiz Fernández A. Salud Cardiovascular del Hospital Clínico San Carlos. Barcelona, España: Wellcome Library, 2009. Págs. 354-475.
44. Alós Villacrosa J. Amputaciones del miembro inferior en cirugía vascular, Barcelona, España: Glosa, 2008.Pág. 258-261.
45. Chemes de Fuentes C, Espeche M. Licantica M. Cátedra de enfermería Quirúrgica Insuficiencia vascular periférica. Rev. Mexicana de Cardiología.2011; 16(3), Págs.243-364.

46. Marinel J, Roura L.O, Úlceras de la extremidad inferior. Barcelona, España: Glosa, 2005, Págs.78-81.
47. Libros virtuales IntraMed disponible en [www.intramed.net](http://www.intramed.net)
48. Hamm, Willems. El electrocardiograma. Barcelona, España: Medica Panamericana, 2009, Págs.164-170.
49. National Heart, Lung, and Blood Institute disponible en [www.nhlbi.nih.gov](http://www.nhlbi.nih.gov).
50. Ruíz Sabán J. Nefropatías vascular e hipertensiva. Madrid, España: Díaz de Santos, 2012, Págs. 723-725.