



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO**

**FACULTAD DE MEDICINA**

**DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO**

**SOCIEDAD DE BENEFICENCIA ESPAÑOLA I.A.P.**

**HOSPITAL ESPAÑOL DE MÉXICO**

**INDICE TOBILLO-BRAZO ANORMAL Y SU RELACION CON LOS FACTORES DE  
RIESGO DE ENFERMEDAD ARTERIAL PERIFERICA ASINTOMATICA:  
COMPARACION DE DOS POBLACIONES EN MEXICO**

**TESIS DE POSGRADO**

**QUE PARA OPTAR POR EL GRADO DE:**

**ESPECIALISTA EN MEDICINA ANGIOLOGÍA Y CIRUGÍA VASCULAR**

**PRESENTA:**

**DR. JOEL ALONSO RIVERO ANCHONDO**

**TUTOR:**

**DR. VENANCIO PÉREZ DAMIÁN**

**PROFESOR TITULAR DEL CURSO DE ANGIOLOGÍA Y CIRUGIA VASCULAR HOSPITAL ESPAÑOL DE  
MÉXICO**

**CIUDAD DE MÉXICO**

**JULIO DE 2017**



Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

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

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



## PROTOCOLO DE INVESTIGACIÓN

### TÍTULO:

INDICE TOBILLO-BRAZO ANORMAL Y SU RELACION CON LOS FACTORES DE RIESGO DE ENFERMEDAD ARTERIAL PERIFERICA ASINTOMATICA:  
COMPARACION DE DOS POBLACIONES EN MEXICO.

RIVERO ANCHONDO JOEL ALONSO\*, PÉREZ DAMIÁN VENANCIO\*\*

Servicio de Angiología y Cirugía Vasculat

Hospital Español de México, S.B.E.

**Introducción:** La enfermedad arterial periférica (EAP) es una entidad incluida en el grupo de las enfermedades cardiovasculares (ECV) las cuales en conjunto constituyen un grave problema de salud en los países desarrollados y en vías de desarrollo.

La prueba no invasiva que mas se utiliza a nivel mundial es la medición del índice tobillo-brazo (ITB). un índice tobillo-brazo  $<0.90$  en reposo es causado por una estenosis arterial hemodinamicamente significativa y frecuentemente se utiliza como definición de enfermedad arterial periférica

Hasta un tercio de los pacientes con EAP de la comunidad no tiene síntomas por eso se han desarrollado diferentes estudios enfocados a este grupo de la población, sin embargo no existen estudios previos en la población mexicana.

**Materiales y Métodos:**

**Diseño del estudio:** Se trata de un estudio multicéntrico, observacional, transversal y prospectivo sin intervención, donde se incluyeron: Cualquier paciente asintomático para enfermedad arterial periférica mayor de 70 años que acudió a la consulta de angiología y cirugía vascular del hospital Español de México y del Hospital Regional Ignacio Zaragoza del ISSSTE, en el periodo de tiempo de enero a julio 2017.

Cualquier paciente entre 50-69 años de edad asintomático para enfermedad arterial periférica con alguno de los factores de riesgo mayores para presentar esta patología (tabaquismo, diabetes mellitus, dislipidemia), que acudieron a la consulta de angiología y cirugía vascular de ambos hospitales, en el periodo de tiempo de enero a julio 2017.

**Resultados:** Se analizaron un total de 80 pacientes, 40 grupo. La distribución en cuanto al genero fue igual en ambos grupos 57% mujeres y 43% hombres, con una media de edad de 74.1 (63-86) en mexicanos contra 77.6 (62-94) en el grupo de españoles.

Se clasificaron los pacientes dependiendo del índice tobillo-brazo en normal  $0.9 -1.39$ ; no compresible  $>1.4$ , leve  $0.71-0.89$ ; moderado  $0.4-0.70$ , severo  $<0.4$  observando mayor cantidad de pacientes españoles clasificados como no compresibles y mayor cantidad de pacientes mexicanos con índice tobillo-brazo clasificado como moderado, no se presentó ningún pacientes con ITB menor de 0.4.

En cuanto a las variables independientes comparadas con la prueba t de student resultó con diferencia estadísticamente significativa la variable tabaquismo; sin diferencia significativa en diabetes mellitus, dislipidemia e hipertensión arterial, correspondiendo con los resultados de otros estudios como el Edinburgh Artery Study.

**Conclusiones:**

- Es de vital importancia desarrollar medidas de tamizaje en individuos que cuentan con factores de riesgo para presentar la enfermedad arterial periférica, ya que un diagnostico temprano ayudaría a establecer el manejo oportuno.
- Este tipo de estudio es aplicable en otros centros hospitalarios en México incluso en centros de primer nivel.
- La influencia de los factores de riesgo sobre la enfermedad arterial periférica varían entre poblaciones por lo tanto es importante estudiarlas de manera individualizada.

**INDICE:**

1. INVESTIGADORES.....	5
2. SEDE.....	5
3. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA (JUSTIFICACION CIENTIFICA)...	5
4. JUSTIFICACION Y USO DE LOS RESULTADOS.....	6
5. FUNDAMENTO TEORICO.....	8
6. INTRODUCCION.....	8
7. DEFINICION DE ATEROESCLEROSIS.....	9
8. FACTOR DE RIESGO CARDIOVASCULAR:.....	9
9. EPIDEMIOLOGIA.....	12
10. DEFINICION DE ENFERMEDAD ARTERIAL PERIFERICA. ....	13
11. FISIOPATOLOGÍA DE LA ENFERMEDAD ARTERIAL PERIFERICA.....	16
12. ESTRATIFICACIÓN DE LA ENFERMEDAD ARTERIAL PERIFERICA...	21
13. DIAGNÓSTICO DE LA ENFERMEDAD ARTERIAL PERIFERICA.....	22
14. MANEJO DE LA ENFERMEDAD ARTERIAL PERIFERICA: MODIFICACIÓN DE LOS FACTORES DE RIESGO CARDIOVASCULAR.....	32
15. MANEJO DE LA ENFERMEDAD ARTERIAL PERIFERICA: MEJORA DE LA DISTANCIA RECORRIDA HASTA LA CLAUDICACIÓN Y CALIDAD DE VIDA..	36
16. MANEJO DE LA ENFERMEDAD ARTERIAL PERIFERICA: TRATAMIENTO ENDOVASCULAR Y QUIRÚRGICO.....	38
<b>17. OBJETIVOS E HIPÓTESIS.....</b>	<b>47</b>
<b>18. MATERIALES Y METODOS.....</b>	<b>47</b>
19. DEFINICION DE VARIABLES.....	49
20. DISEÑO DEL ESTUDIO.....	51
21. DESCRIPCIÓN DE PROCEDIMIENTOS. ....	51
22. CONSIDERACIONES ETICAS.....	52
23. PLAN DE ANALISIS DE DATOS.....	52
24. PRESENTACION DE RESULTADOS.....	53
25. CONCLUSIONES.....	59
26. BIBLIOGRAFIA.....	60

### **DEDICATORIA:**

Agradezco profundamente a todas las personas que han formado parte de mi vida durante este trayecto de formación como cirujano vascular, ha sido muy grato conocer a tanta gente tan valiosa.

A MIS PADRES: Eliseo Rivero Hernandez y Guadalupe Anchondo Chavarria porque siempre me han dado su apoyo incondicional en todos los sentidos y me han empujado para que superara mis metas.

A MI NOVIA: Rocio Aidee Tarin Sotelo porque me ha acompañado en todo este largo camino y ha sido parte fundamental para llegar a este logro.

A TODOS MIS MAESTROS: Dr. Venancio Perez Damian; Dr. Jose Luis Paz Janeiro; Dra. Paola Rojas Guevara; Dr. Alonso Lopez Monterrubio; Dr. Sergio Benites Palacio; Dr. Alejandro Cortina Nascimento; Dr. Isidoro R. Barrios Cedrun, porque todos siempre estuvieron dispuestos a enseñarme lo que sabían, convivir y brindarme su apoyo dentro y fuera del ámbito del hospital.

A MIS COMPAÑEROS DE RESIDENCIA: Compañeros que se volvieron amigos incondicionales: Jose de Jesus Fuentes Quezada; Gerardo Lozano Balderas; Luis Alberto Garnica Leon; Sergio De La Rosa Gutierrez.

A todos ustedes muchas gracias.

## **2. INVESTIGADORES:**

### **2.1 Investigador Responsable (Tutor/Asesor):**

- Dr. Venancio Pérez Damián. Jefe del Curso de Angiología y Cirugía Vascular del Hospital Español de México.

### **2.2. Investigador Principal.**

- Dr. Joel Alonso Rivero Anchondo. Residente de tercer año Angiología y Cirugía Vascular del Hospital Español de México.

## **3. SEDE:**

1. Hospital Español de México.
2. Hospital Regional Ignacio Zaragoza ISSSTE

## **4. TIPO DE INVESTIGACION:**

- Original, Longitudinal, Analítico, Observacional y Multicéntrico.

## **5. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA (JUSTIFICACION CIENTIFICA):**

La enfermedad arterial periférica (EAP) es una entidad incluida en el grupo de las enfermedades cardiovasculares (ECV) las cuales en conjunto constituyen un grave problema de salud en los países desarrollados y en vías de desarrollo. Esta enfermedad en muchas ocasiones pasa desapercibida por los médicos de primer contacto e incluso especialistas y subespecialistas, esto es porque se desconoce la magnitud del impacto que tiene esta patología y la alta prevalencia que tiene en la sociedad, sobre todo en los grupos de mayor edad.

México no es la excepción, se reporta que hasta una cuarta parte de las muertes por enfermedades no transmisibles son ocasionadas por las ECV's

La prevalencia ya refiriéndonos únicamente a la enfermedad arterial periférica que se ha observado en diversos estudios intencionados es del 3 al 10%, elevándose hasta del 15 al 20% en personas mayores a 70 años, sin embargo creemos que esta puede aumentar si analizamos sujetos asintomáticos o a los cuales debido a la baja actividad física, neuropatía entre otras no presentan los síntomas clásicos de claudicación intermitente o dolor isquémico en reposo y por lo tanto nunca han sido estudiados.

Los factores de riesgo cardiovasculares tradicionales se encuentran asociados a la extensión y gravedad de las lesiones ateroscleróticas. Por ello la detección subclínica de estas lesiones sería de gran utilidad para mejorar la evolución de las ECV.

La prueba no invasiva que mas se utiliza a nivel mundial es la medición del índice tobillo-brazo (ITB). un índice tobillo-brazo  $<0.90$  en reposo es causado por una estenosis arterial hemodinamicamente significativa y frecuentemente se utiliza como definición de enfermedad arterial periférica

Hasta un tercio de los pacientes con EAP de la comunidad no tiene síntomas por eso se han desarrollado diferentes estudios enfocados a este grupo de la población, sin embargo no existen estudios previos en la población mexicana.

En el estudio arterial de Edimburgo usando el ultrasonido Doppler fue donde se identificó que un tercio de los pacientes asintomáticos estudiados tenían al menos una obstrucción total de alguna arteria de los miembros pélvicos.

La prevalencia en individuos asintomáticos solo puede ser detectada mediante pruebas no invasivas de las cuales la mas utilizada es la medición del índice tobillo-brazo (ITB), se ha encontrado que la relación entre individuos asintomáticos contra los sintomáticos es de 3:1.

En el estudio PARTNERS realizado en centros de Atención Primaria de diferentes lugares de EEUU, evaluando mediante ITB a más de 6900 varones y mujeres de más de 70 años, o bien entre 50 y 69 años de edad junto con historia de DM o tabaquismo; la prevalencia de EAP era del 29%, mientras que sólo el 11% de estos pacientes con EAP tenía una claudicación intermitente.

En el presente estudio se comparan dos poblaciones residentes de la ciudad de México en la cual la primer población sus integrantes son de origen español que viven en la ciudad de México y la segunda son personas mexicanas de nacimiento.

De esta manera se analizará si la prevalencia de la enfermedad arterial periférica en la población Mexicana difiere comparada con una población con costumbres europeas, en la cual como ya sabemos los factores de riesgo son diferentes, por la genética, la alimentación, la prevalencia de diabetes mellitus entre otras.

De igual manera se analizaran la influencia de los factores de riesgo sobre un índice tobillo-brazo anormal.

## **6. JUSTIFICACION Y USO DE LOS RESULTADOS.**

Las enfermedades cardiovasculares donde se incluye la enfermedad arterial periférica constituyen la primer causa de muerte en países desarrollados y tienen un aumento considerable cada año en los países en vías de desarrollo, además de representar un alto impacto socio-económico y grandes tasas de discapacidad en los pacientes que la padecen.

Por tal motivo es de vital importancia desarrollar medidas de tamizaje en individuos que cuentan con factores de riesgo para presentar la enfermedad arterial periférica, ya que un diagnóstico temprano ayudaría a establecer el manejo oportuno, evitando las complicaciones graves de la isquemia crónica de una extremidad y disminuyendo las tasas de discapacidad secundaria a la amputación de las mismas.

En México no se han realizado este tipo de estudios aplicados en pacientes asintomáticos pero con factores de riesgo, por lo que se pretende analizar la prevalencia de la enfermedad y cual de los factores de riesgo tiene mayor importancia en la alteración del índice tobillo-brazo como medida de tamizaje.

## 7. FUNDAMENTO TEORICO.

### 1.- INTRODUCCION:

#### 1.1 ENFERMEDAD CARDIOVASCULAR

Las enfermedades cardiovasculares (ECV), especialmente la que tiene como base la aterosclerosis constituye uno de los problemas de salud más importantes en el mundo, no solo por su importancia ya conocida en los países desarrollados, sino por el aumento creciente en los países en vías de desarrollo<sup>(1-4)</sup>. Una (ECV) incluye otras importantes patologías según el territorio vascular afectado, como la enfermedad arterial coronaria (EAC), la enfermedad cerebrovascular y enfermedades de la aorta y de la circulación arterial periférica.

Las tasas de morbilidad hospitalaria de las ECV han aumentado de un modo constante en hombres y mujeres en los últimos años y se prevé en los próximos años un aumento del número de hospitalizaciones por estas enfermedades, consecuencia del desarrollo tecnológico, que permite la supervivencia de los pacientes con ECV y en menor medida por el envejecimiento de la población<sup>(2-3)</sup>.

El aumento de la esperanza de vida, la disminución de la natalidad, la drástica reducción de la mortalidad por enfermedades infecciosas, el acceso a los servicios médicos y el desarrollo socioeconómico han contribuido a un cambio en la estructura demográfica, de tal modo que en años próximos la población en edad adulta constituirá el grupo etario de mayor proporción<sup>(2-3)</sup>.

Las enfermedades no transmisibles (ENT), incluyendo enfermedades cardiovasculares, se estima que representan el 77% del total de muertes de adultos en México, de los cuales las ECV's representan casi una cuarta parte (24%) de estos decesos según cifras reportadas por la organización mundial de la salud.

Algunos de los factores de riesgo, relacionados con las enfermedades cardiovasculares en adultos en México, se describen a continuación:

17% de la población es fumadora.

7.2 litros de alcohol puro consumido por persona.

22.8% tienen hipertensión, que puede aumentar el riesgo de ataque o insuficiencia cardíaca, enfermedad renal o derrame cerebral

Más de 1 de cada 3 adultos (32.1%) adultos en México son obesos.

En el año 2014 casi un tercio de las mujeres (32.7%) fueron clasificados como obesos; la obesidad es el factor de riesgo cardiovascular más común entre las mujeres<sup>(5)</sup>.

## 1.2 DEFINICION DE ATEROESCLEROSIS.

La aterosclerosis es un síndrome caracterizado por el depósito e infiltración de sustancias lipídicas en la capa íntima<sup>1</sup> de las paredes de las arterias de mediano y grueso calibre. constituyendo la forma más común de arterioesclerosis.

Dentro de su fisiopatología se provoca una reacción inflamatoria con multiplicación y migración de las células musculares lisas de la pared, que van produciendo progresivamente zonas de estenosis de la luz arterial. Los engrosamientos concretos son denominados placas de ateroma.

Aterosclerosis actualmente se define como una enfermedad crónica, sistémica, progresiva y de etiología multifactorial, incluyendo a la hipertensión arterial, hipercolesterolemia, diabetes mellitus y tabaquismo como los factores de riesgo modificables y a la edad y el sexo como los factores no modificables<sup>(39)</sup>.

### 1.2.1 ATEROESCLEROSIS SUBCLÍNICA.

Como tal se define la aterosclerosis subclínica a aquellos pacientes asintomáticos pero con factores de riesgo cardiovascular, en los cuales mediante pruebas de tamizaje se identifican lesiones en algún lecho vascular.

Los FRCV tradicionales se encuentran asociados a la extensión y gravedad de las lesiones ateroscleróticas. Por ello la detección subclínica de estas lesiones sería de gran utilidad para mejorar la evolución de las ECV.

Para la detección de la enfermedad subclínica se utilizan varias técnicas como el índice tobillo-brazo (ITB), grosor íntima-media (GIM) carotídeo, calcio en las arterias coronarias, ecografía con contraste, tomografía axial computarizada, resonancia magnética e imagen molecular<sup>(7,8)</sup>.

La valoración de la arteriopatía periférica medida por el ITB será la que se analice en el presente estudio, fundamentalmente por la mayor disponibilidad de esta técnica que esta al alcance de cualquier personal de la salud y el beneficio que tendría para los pacientes en que se detectara enfermedad asintomática.

### 1.3 FACTOR DE RIESGO CARDIOVASCULAR:

Un factor de riesgo cardiovascular se define en términos genéricos como cualquier rasgo o característica medible en un individuo el cual tiene la capacidad de predecir la probabilidad de que se manifieste clínicamente una enfermedad<sup>(4)</sup>.

## Tipos:

La clasificación de los factores de riesgo tiene sus bases en 1948 cuando comenzó el estudio Framingham, uno de los estudios que, además de acuñar el término "factor de riesgo", ha contribuido a la identificación de estos y su nivel de influencia sobre las enfermedades cardiovasculares. Los factores de riesgo cardiovascular se han clasificado en función de diversas propiedades como la de ser modificables o no modificables, grado de certeza, estilo de vida, bioquímicos entre otros<sup>(4,6,7)</sup>.

Lo mas comúnmente observado es la siguiente clasificación:

### 1.3.1 FACTORES DE RIESGO CARDIOVASCULAR RELACIONADOS CON EL ESTILO DE VIDA:

#### 1.3.1.1 Dieta:

En la sociedad occidental, y actualmente también en los países en vías de desarrollo, la mayoría de la población realiza una dieta con un alto contenido en grasa saturada de origen animal, colesterol, azúcares refinados y sal, junto con una inactividad física inadecuada. Este patrón nutricional nocivo actúa sobre varios FRCV y se traduce en aumento de las cifras de colesterol total (CT), hipertensión arterial (HTA), sobrepeso u obesidad y diabetes mellitus (DM) tipo 2.

#### 1.3.1.2 Tabaco:

El consumo de tabaco es uno de los factores de riesgo más importantes, estimándose que de un 20 % a un 30 % de las muertes coronarias, son atribuibles al consumo de tabaco. Contribuye de manera apreciable no solo a la aparición de infarto agudo de miocardio (IAM), sino también a la enfermedad arterial periférica (EAP) y accidente cerebro-vascular (ACV). Estos efectos adversos del consumo de tabaco se correlacionan con la cantidad de tabaco que se consume diariamente y con la duración del hábito. Cualquier grado de tabaquismo se asocia a un mayor riesgo vascular, existiendo una relación lineal dosis-dependiente. El tabaco es perjudicial tanto en hombres como en mujeres, siendo particularmente más intenso en mujeres. También se ha demostrado un mayor riesgo cardiovascular (RCV) para los fumadores pasivos. Parece que la reducción de riesgo coronario se produce en los primeros meses siguientes al abandono del tabaco, igualándose a la de los no fumadores en un plazo de 2-3 años y a los 14 años ya se tiene una ventaja en el grupo de pacientes que dejaron el hábito sobre los que continúan fumando<sup>(4,6,7)</sup>.

#### 1.3.1.3 Sedentarismo:

La inactividad física se ha asociado con el aumento del riesgo de enfermedad cardiovascular y de mortalidad total. Pequeños incrementos de la actividad física se han acompañado de un efecto benéfico en disminuir los factores de riesgo cardiovascular.

Un programa de ejercicio de por vida debe considerarse en todas las estrategias de prevención primaria y secundaria de las enfermedades cardiovasculares.

### 1.3.2 FACTORES DE RIESGO MODIFICABLES

#### 1.3.2.1 Hipertensión arterial:

La importancia de la HTA radica en que es el principal factor de riesgo (FR) para la enfermedad cerebrovascular, insuficiencia cardiaca (IC) e insuficiencia renal (IR) y uno de los principales FR para la cardiopatía isquémica (CI). Su asociación con otros FR, como la DM, la resistencia a la insulina, la dislipidemia o la obesidad aumenta considerablemente el RCV. El tratamiento y control de este importante FRCV está en continua revisión<sup>(4,6,7,10)</sup>.

#### 1.3.2.2 Niveles elevados de CT y colesterol unido a lipoproteínas de baja densidad (cLDL):

La evidencia aportada hasta la actualidad avalan la relación de cifras elevadas de CT y cLDL con los episodios coronarios, por lo que su control se ha convertido en el primer objetivo a conseguir en el control de las dislipidemias. La relación es directa, continua y gradual cuando los niveles son superiores a 200 mg/dl. La reducción de las concentraciones de cLDL mediante fármacos ha demostrado su efectividad en prevención primaria y secundaria de la ECV, disminuyendo la morbimortalidad total.

#### 1.3.2.3 Colesterol unido a lipoproteínas de alta densidad (cHDL):

Se ha demostrado una relación inversa e independiente entre los niveles de cHDL y el riesgo de padecer CI. Esta relación es igual en hombres y mujeres, tanto en prevención primaria como en la secundaria. Las concentraciones de cHDL están influidas por los antecedentes familiares y por otros hábitos de vida que también son FRCV, como el consumo de tabaco, la obesidad y la inactividad física.

#### 1.3.2.4 Hipertrigliceridemia:

Los triglicéridos muestran una asociación positiva con la CI, especialmente en mujeres y personas jóvenes. Es conocida la relación entre triglicéridos elevados y disminución del cHDL, asociación que ha requerido recientemente una atención especial. Durante mucho tiempo se ha mantenido la controversia de si la elevación de los triglicéridos constituiría un FRCV independiente. Actualmente se apoya que así es, pero esta asociación con la ECV no es tan fuerte como la demostrada por la hipercolesterolemia. Otros estudios apoyan esta asociación<sup>(4,11,12)</sup>.

#### 1.3.2.5 Hiperglucemia/diabetes:

Estudios epidemiológicos y clínicos indican que la DM es un FR coronario. Es clásico y conocido que el riesgo de IAM de un paciente con DM tipo 2, sin infarto de miocardio previo es similar a la de los no diabéticos con IAM previo.

Aunque es probable que un control estricto de la DM reduzca la microangiopatía, los datos relativos a los efectos del control glucémico sobre los episodios coronarios son inciertos<sup>(4,6,7)</sup>.

#### 1.3.2.6 Obesidad:

El sobrepeso y la obesidad, definida por el índice de masa corporal (IMC) cuando éste es  $\geq 30$  kg/m<sup>2</sup>, aumentan el RCV y el riesgo de mortalidad total. La obesidad predispone a los pacientes a

presentar otros factores de riesgo como lo son la hipertensión arterial, diabetes mellitus e hiperlipidemia. Además recientemente se ha demostrado la influencia que tiene en la iniciación de la aterosclerosis a edades tempranas, afectando el sistema arterial mediante múltiples mecanismos, de los cuales la alteración de la homeostasis arterial y la disfunción endotelial son las más importantes. Por lo tanto el control del peso modifica no solo los factores de riesgo asociados sino también la fisiología arterial<sup>(4,6,7,8)</sup>.

### 1.3.3 FACTORES DE RIESGO CARDIOVASCULAR NO MODIFICABLES:

#### 1.3.3.1 Edad y género:

La edad y el género son los dos FR con mayor valor predictivo. El riesgo absoluto de CI aumenta con la edad, tanto en mujeres como en hombres, se ha estimado en múltiples estudios que el riesgo de enfermedad arterial periférica aumenta 1.5 a 2.0 veces por cada 10 años.

En los varones la mayoría de los episodios de CI se observan por encima de los 55 años, mientras que en las mujeres la edad de aparición de los síntomas se observan unos 10 años después, generalmente después de la menopausia. Las mujeres premenopausiadas están relativamente protegidas en contra de la aterosclerosis y sus consecuencias comparado con los hombres de la misma edad. Los estrógenos tienen influencia sobre los niveles séricos de lipoproteínas, con la menopausia los niveles de LDL aumentan y los de HDL disminuyen.

Como el RCV aumenta a medida que aumenta la edad, en los grupos de más edad, las medidas preventivas suelen ser altamente efectivas. No obstante, este aspecto tiene su límite en el grupo de mayores de 75 años, donde es más discutible el empleo de medidas de prevención; sin embargo, la tendencia actual es valorar individualmente el riesgo y aplicar las medidas preventivas e incluso terapéuticas de acuerdo con la expectativa y la calidad de vida de un sujeto determinado<sup>(4)</sup>.

#### 1.3.3.2 Historia familiar

Muchos de los eventos cardiovasculares resultan de la interacción de factores genéticos y ambientales.

Aproximadamente se han identificado 40 mutaciones genéticas para desarrollar aterosclerosis en los humanos.

En el futuro a identificación completa de estos marcadores genéticos ayudara a establecer estrategias de predicción e incluso algoritmos de tratamiento<sup>(4)</sup>.

### 1.4 EPIDEMIOLOGIA:

En México la mortalidad por enfermedades cardiovasculares (ECV) se ha reducido más lentamente que en muchos países de la ORGANIZACION PARA LA COOPERACION Y EL DESARROLLO ECONOMICO (OCDE) y la prevalencia de las ECV y la diabetes aumenta con rapidez.

Si bien la tasa de mortalidad por ECV es de 292 por cada 100 000 habitantes, cifra todavía menor que el promedio de la OCDE de 299, el número de años potenciales de vida perdidos,

medida de mortalidad prematura de uso común, ubicado en 728 por cada 100 mil habitantes para las enfermedades del sistema circulatorio en 2011, es 25% más alto que el promedio de la OCDE de 581 (utilizando la edad límite de 70 años); esto sugiere que las muertes relacionadas con ECV ocurren en una etapa de vida más temprana que en muchos otros países de la OCDE. La prevalencia de diabetes reportada es de 15.9%, la más alta de la OCDE por mucho margen. El inicio temprano de la diabetes es más frecuente que en ningún otro país (23.8% para personas de 40 a 59 años de edad y 5.9% para personas de 20 a 39 años de edad, las cifras más altas de la OCDE, cuyos promedios son de 8.9% y 1.7%, respectivamente). El inicio temprano tiene importantes implicaciones para el estado de salud de un paciente, así como para su condición social y económica. Los jóvenes sobrevivientes de eventos ECV como infarto agudo de miocardio (IAM) y accidentes cerebrovasculares pueden afrontar un serio deterioro en su calidad de vida, lo cual genera mayores necesidades de atención médica y social durante mayores periodos de tiempo, además de una menor capacidad laboral. Quienes viven con diabetes por periodos de tiempo más largos también corren un riesgo más alto de sufrir complicaciones<sup>(31,38)</sup>.

En cuanto a la enfermedad arterial periférica (EAP) la prevención y el diagnóstico temprano son uno de los principales objetivos en el campo de las enfermedades cardiovasculares desde que estas se convirtieron en la principal causa de mortalidad en los países desarrollados.

La prevalencia que se ha observado en diversos estudios intencionados es del 3 al 10%, elevándose hasta del 15 al 20% en personas mayores a 70 años.

En EUA la mortalidad de pacientes con claudicación es del 50% a los 5 años y de los pacientes con isquemia crítica del 70%<sup>(4,5,6,20)</sup>.

Teniendo en cuenta esto, es importante desarrollar marcadores de aterosclerosis asintomática, la prueba no invasiva que más se utiliza a nivel mundial es la medición del índice tobillo-brazo (ITB). un índice tobillo-brazo <0.90 en reposo es causado por una estenosis arterial hemodinámicamente significativa y frecuentemente se utiliza como definición de enfermedad arterial periférica.

#### 1.5 DEFINICION DE ENFERMEDAD ARTERIAL PERIFERICA.

La enfermedad arterial periférica es una de las manifestaciones clínicas de la aterosclerosis, que afecta a la aorta abdominal y sus ramas terminales; se caracteriza por estenosis u obstrucción de la luz arterial debido a placas de ateroma que originadas en la íntima, proliferan hacia la luz arterial provocando cambios hemodinámicos al nivel del flujo sanguíneo arterial que se traducen en disminución de la presión de perfusión y dan lugar a isquemia de los tejidos distales. La isquemia que amenaza la extremidad, es consecuencia de un flujo sanguíneo insuficiente para cubrir las necesidades metabólicas del tejido en reposo o sometido a esfuerzo.

La enfermedad arterial periférica se asocia a los factores de riesgo tradicionales de la aterosclerosis, tales como: tabaquismo, diabetes mellitus (DM), hipertensión arterial sistémica,

dislipidemia, antecedente de enfermedad aterosclerosa en la familia y niveles elevados de homocisteína en sangre.

Estos factores de riesgo se han integrado en tablas de predicción con la intención de detectar a aquella población en riesgo, sin embargo la sensibilidad y el valor predictivo positivo de estas tablas ha resultado ser bajo, ya que muchos de los eventos cardiovasculares se presentan en sujetos sin un gran riesgo<sup>(4,39)</sup>.

#### 1.5.1 EPIDEMIOLOGIA DE ENFERMEDAD ARTERIAL PERIFERICA.

La prevalencia de EAP afecta a un 15-20% de los sujetos mayores de 70 años, si bien es probable que su prevalencia sea aún mayor si analizamos a los sujetos asintomáticos.

Un tercio de los pacientes con EAP de la comunidad no tiene síntomas, siendo la prevalencia de los pacientes con claudicación intermitente (CI) de un 7%; y la de la isquemia crítica de las extremidades del 0,4% en personas con más de 60 años (presenta mayor incidencia en pacientes con DM).

En el estudio arterial de Edimburgo usando el ultrasonido Doppler fue donde se identificó que un tercio de los pacientes asintomáticos estudiados tenían al menos una obstrucción total de alguna arteria de los miembros pélvicos<sup>(4,6,20,37,38)</sup>.

La prevalencia en individuos asintomáticos solo puede ser detectada mediante pruebas no invasivas de las cuales la mas utilizada es la medición del indice tobillo-brazo (ITB), se ha encontrado que la relación entre individuos asintomáticos contra los sintomáticos es de 3:1.

En el estudio PARTNERS realizado en centros de Atención Primaria de diferentes lugares de EEUU, evaluando mediante ITB a más de 6900 varones y mujeres de más de 70 años, o bien entre 50 y 69 años de edad junto con historia de DM o tabaquismo; la prevalencia de EAP era del 29%, mientras que sólo el 11% de estos pacientes con EAP tenía una claudicación intermitente<sup>(4,6)</sup>.

#### 1.5.2 FACTORES DE RIESGO PARA ENFERMEDAD ARTERIAL PERIFERICA.

Ya que la enfermedad arterial periférica forma parte de las enfermedades cardiovasculares, la influencia que tienen los factores de riesgo no varían en gran medida, estas son algunas cifras de la influencia de cada uno de ellos según el consenso para el manejo de la enfermedad arterial periférica (TASC II)<sup>(4)</sup>.

##### 1.5.2.1 RAZA:

Se ha identificado mas frecuentemente un indice tobillo-brazo menor o igual a 0.90 en personas afroamericanas (7.8%) en comparación con personas de raza blanca (4.4%).

#### 1.5.2.2 GENERO:

La prevalencia de enfermedad arterial periférica es ligeramente mayor en hombres, la relación de claudicación intermitente en hombres contra mujeres aproximadamente es de 2:1, con mayor importancia en los grupos jóvenes.

#### 1.5.2.3 TABAQUISMO:

Esta relación entre el tabaquismo y la claudicación intermitente se empezó a estudiar desde 1911, cuando se noto que la prevalencia era hasta 3 veces mayor en los fumadores comparado con no fumadores.

Ademas el diagnostico de enfermedad arterial periférica generalmente se hace una decada antes en aquellos pacientes que son fumadores, comparado con los que no tienen este habito.

La severidad de la enfermedad tiene una relación directa con la cantidad de cigarrillos fumados.

#### 1.5.2.4 DIABETES MELLITUS:

Muchos estudios se han enfocado a este aspecto, donde se ha identificado que la enfermedad arterial periférica es hasta dos veces mas común en pacientes diabéticos contra los no diabético.

La afectación de vasos distales de las extremidades es típica y, junto con la microangiopatía y la neuropatía, implican una mala respuesta a la infección y un trastorno específico de la cicatrización.

Por cada incremento del 1% en la hemoglobina glucosilada corresponde a un riesgo del 26% de presentar enfermedad arterial periférica. De igual manera la presentación de la enfermedad es mas agresiva y el riesgo de amputacion mayor es del 5 a 10 veces mayor en paciente diabético comparado con uno no diabético<sup>(4)</sup>.

#### 1.5.2.5 HIPERTENSION ARTERIAL:

Tiene una relación sobre todas las demás formas de enfermedad cardiovascular, sin embargo su influencia sobre la enfermedad arterial es mucho menor que la diabetes o el tabaquismo.

#### 1.5.2.6 DISLIPIDEMIA:

Según el estudio Framingham un colesterol en ayuno mayor de 270 mg/dl aumenta al doble la incidencia de claudicación intermitente, donde el ratio de colesterol total / HDL fue el mejor predictor.

Hay evidencia que el tratamiento de la dislipidemia detiene la progresión de la enfermedad arterial periférica y la incidencia de claudicación intermitente.

#### 1.5.2.7 ENFERMEDAD RENAL CRÓNICA:

En el estudio NHANES, el 24% de la población de 40 años o más con insuficiencia renal (aclaramiento de creatinina estimado  $< 60 \text{ ml/min/1,73 m}^2$ ) se estimó que tenía una EAP (ITB  $< 0,90$ ), en comparación con el 3,7% de aquellos cuyo aclaramiento de creatinina era superior a  $60 \text{ mL/min/1,73 m}^2$ . La prevalencia de un ITB patológico ( $< 0,90$ ) es mucho mayor en los pacientes con enfermedad renal terminal (hemodiálisis), que en aquellos con enfermedad renal

crónica, con un intervalo entre 30% y el 38%. Los pacientes que tienen EAP con enfermedad renal crónica presentan un incremento de riesgo para la isquemia crítica de miembros, mientras que aquellos con enfermedad renal terminal presentan un mayor riesgo de amputación.

#### 1.5.2.7 HIPERHOMOCISTEINEMIA:

Se ha identificado hasta en el 30% de los pacientes con enfermedad arterial periférica sobre todo en pacientes jóvenes.

El mecanismo de acción podrá ser doble: por una parte, promover la oxidación del LDL y, por otra, inhibir la síntesis de óxido nítrico. La hiperhomocistinemia se asocia con ateromatosis prematura y parece ser un factor de riesgo más intenso de EAP que de enfermedad coronaria. Aunque se ha demostrado que los pacientes con EAP presentan hiperhomocistinemia en comparación con controles sanos, no hay suficiente evidencia científica para recomendar los suplementos de folato (tratamiento para bajar los niveles de homocisteína) en este tipo de pacientes<sup>(4)</sup>.

#### 1.5.2.8 MARCADORES INFLAMATORIOS:

Los valores de proteína C reactiva en los pacientes con enfermedad arterial periférica establecida se han mostrado como un marcador de riesgo de futuros eventos cardiovasculares. Los valores de fibrinógeno y las alteraciones en las propiedades hemorreológicas de la sangre también se han asociado con una mayor prevalencia de arteriopatía periférica. Algunos estudios han demostrado que las concentraciones elevadas de fibrinógeno condicionan una alteración de la microcirculación que se asocia con una clínica más acusada de claudicación intermitente.

#### 1.5.2.9 ACTIVIDAD FÍSICA:

Pacientes con baja actividad física presentan mayor riesgo de ITB bajo y de enfermedad arterial periférica<sup>(4)</sup>.

#### 1.5.2.10 GENETICA:

La predisposición genética a la EAP se ve apoyada por las observaciones sobre tasas aumentadas de enfermedad cardiovascular, en los parientes "sanos" de pacientes con claudicación intermitente. Uno de cada cuatro hermanos de los pacientes con enfermedad arterial prematura tendrá un acontecimiento vascular antes de los 55 años. Los factores genéticos contribuyen al 21% de la variabilidad del ITB, mientras que los factores de riesgo cardiovascular contribuyen al 14%.

### 1.6 FISIOPATOLOGÍA DE LA ENFERMEDAD ARTERIAL PERIFERICA.

La aterosclerosis es un proceso complejo que implica la disfunción endotelial, alteraciones lipídicas, activación plaquetaria, trombosis, estrés oxidativo, activación de las células de músculo liso vascular, alteración del metabolismo de la matriz, remodelación y factores genéticos; sin olvidarnos del papel de la inflamación en todos los estadios del desarrollo de la aterosclerosis. La

aterosclerosis frecuentemente se desarrolla en las bifurcaciones arteriales y en las ramas donde los mecanismos ateroprotectores endógenos están alterados, como resultado de los efectos de una alteración en el flujo sobre las células endoteliales. Los factores de riesgo como la edad avanzada, la diabetes mellitus, el tabaquismo, las elevaciones del colesterol LDL y la hipertensión juegan papeles importantes tanto en el inicio como en la aceleración de este proceso<sup>(4,39)</sup>.

La aterosclerosis presenta una serie de estadios :

- La lesión inicial: es el resultado de la disfunción endotelial.
- La estría grasa: es una lesión inflamatoria que afecta a la íntima arterial y conduce a la formación de las células espumosas. Consta fundamentalmente de células musculares lisas, monocitos, macrófagos y células T y B.
- El ateroma fibroproliferativo: se origina a partir de la estría grasa y contiene mayores números de células musculares lisas repletas de lípidos.
- La lesión avanzada: es consecuencia de la continuada acumulación de células que componen la estría grasa y el ateroma fibroproliferativo. La lesión avanzada es altamente celular y contiene células intrínsecas de la pared vascular (endoteliales y musculares lisas) e inflamatorias (monocitos, macrófagos y linfocitos T), además de un núcleo lipídico cubierto con una capa fibrosa.

Las arterias inicialmente compensan la ateroescclerosis mediante el remodelamiento, lo que hace que los vasos sanguíneos aumenten de tamaño. Las lesiones avanzadas finalmente protruyen dentro de la luz vascular, lo que conduce a una estenosis y a síndromes isquémicos crónicos. Los acontecimientos arteriales agudos se producen si la capa fibrosa se rompe: la exposición resultante del núcleo lipídico necrótico, protrombótico y del tejido subendotelial conducen a la agregación plaquetaria, formación del trombo y a la oclusión del flujo<sup>(4,39)</sup>.

La lesión estenótica inicial permanece de forma asintomática hasta que alcanza un diámetro que provoca una disminución del flujo arterial distal a la lesión de forma significativa; esto se produce cuando la lesión afecta al menos al 75% de la sección transversal del área del vaso, lo que corresponde a una reducción del 50% de su diámetro. Otros factores que influyen en menor medida en la disminución del flujo distal son la longitud de la estenosis, la viscosidad sanguínea y la resistencia de árbol arterial distal<sup>(4,39)</sup>.

La presencia de una serie de varias estenosis moderadas puede tener un efecto aditivo, y es similar a la presencia de una estenosis crítica única, aunque en este efecto no sea acumulativo. Por otra parte la turbulencia generada por la estenosis arterial se ha identificado como la causa más importante en la caída de la presión distal a la estenosis. La turbulencia se genera a la salida de la estenosis, donde el vaso recupera su diámetro normal, generando una pérdida de energía cinética en forma de remolinos, que condiciona una disminución marcada de la presión

distal

(4,39)

La presencia de una estenosis crítica puede cursar de forma asintomática durante el reposo si la presión arterial es suficiente para mantener el metabolismo de los tejidos. Esto es lo que sucede con los pacientes que tienen claudicación intermitente que presentarán sintomatología únicamente durante las fases de ejercicio<sup>(4,39)</sup>. El ejercicio induce una vasodilatación de los grupos musculares en movimiento con el objetivo de incrementar el flujo sanguíneo. Esta vasodilatación distal genera una mayor turbulencia en la salida de la estenosis arterial produciéndose una mayor caída de la presión arterial distal. El flujo sanguíneo es insuficiente durante el ejercicio, ya que no satisface las demandas metabólicas de oxígeno, desarrollando isquemia muscular y dolor. Cuando el paciente deja de andar y descansa, la reperfusión del músculo alivia la isquemia. La isquemia y la reperfusión muscular producen un estrés oxidativo asociado con el aumento de los radicales libres derivados del oxígeno, lo que conduce a la lesión del endotelio arterial. Además de sufrir los efectos hemodinámicos de la aterosclerosis, presentan una lesión isquémica de los músculos y nervios del miembro.

En la isquemia crítica la reducción del flujo distal es tan marcada que el paciente presenta dolor en reposo, y aparecen lesiones tróficas debido a la imposibilidad de mantener las necesidades vitales mínimas de los tejidos ni en estado de reposo. El paciente presentará dolor en reposo o con la elevación de la extremidad; hay zonas de necrosis distal con alto riesgo de pérdida de la extremidad. Todas las situaciones que conlleven un aumento del metabolismo celular en los tejidos isquémicos, como pueden ser el calentamiento de la extremidad, la presencia de una infección, o la reducción del aporte de oxígeno por anemia, pueden conllevar la progresión de una isquemia en fase de claudicación a isquemia crítica.

La presencia de una estenosis arterial favorecerá el desarrollo de circulación colateral, pero para su desarrollo se requiere un intervalo de tiempo prolongado. Un paciente con una estenosis severa que ha tenido tiempo de desarrollar circulación colateral suficiente, puede tolerar la oclusión de un segmento arterial extenso sin grandes cambios clínicos. La trombosis de una placa inestable de forma brusca, que no ha generado suficiente circulación colateral, puede provocar un cuadro de isquemia aguda mal tolerada. Pacientes con vida sedentaria que presentan lesiones localizadas en un territorio limitado pueden permanecer asintomáticos. La presencia de una enfermedad difusa en pacientes activos puede manifestarse en forma de isquemia crítica que precisará una revascularización precoz<sup>(4,39)</sup>.

## 1.7 SINTOMATOLOGÍA DE LA ENFERMEDAD ARTERIAL PERIFERICA.

En la mayoría de las ocasiones los síntomas aparecen de forma gradual, como consecuencia de la obliteración progresiva de la luz arterial, es lo que se denomina síndrome de isquemia crónica (los 2 síntomas más importantes son la claudicación intermitente y el dolor en reposo).

En otras ocasiones, los síntomas pueden aparecer de forma repentina como consecuencia de una trombosis arterial sobre un lecho vascular enfermo, dando lugar a una isquemia aguda<sup>(4,39)</sup>.

- Pacientes asintomáticos: pueden presentar algún tipo de molestia, tanto en reposo como con el ejercicio, pero no presentan la sintomatología clásica de la claudicación intermitente. Muchos de estos pacientes asintomáticos lo pueden ser porque presentan enfermedades asociadas (artropatías, enfermedades cardíacas o pulmonares) que afectan a su calidad de vida y limitan mucho su capacidad funcional, por lo que no desarrollan una actividad física suficiente como para presentar claudicación.

- Claudicación intermitente: Se define como el dolor muscular (también puede presentarse como calambre, cansancio o molestia muscular) localizado generalmente en la pantorrilla, ocasionalmente en el muslo o la nalga, desencadenado por el ejercicio y que se alivia de forma relativamente rápida con un periodo de descanso. Este dolor se reproduce de forma recurrente con la misma cantidad de distancia recorrida o actividad física equivalente. La aterosclerosis de la región femoropoplíteica provoca dolor en la región gemelar; la aterosclerosis aortoiliaca provoca dolor en nalgas, caderas, muslos y gemelos; la aterosclerosis tibial puede producir claudicación en el pie. La gravedad de la claudicación intermitente está directamente relacionada con el tiempo y la distancia caminada; el extremo más favorable es la claudicación intermitente que aparece ante grandes esfuerzos y el más desfavorable un recorrido libre de dolor de apenas pocos metros. La progresión de la claudicación intermitente es lenta y en general presenta un curso benigno. Tras 10 años de seguimiento más del 70% de los pacientes no presentan cambios en su sintomatología, mientras que un 30% de los pacientes presenta síntomas de progresión que requieren algún tipo de intervención quirúrgica. Algunos estudios también hacen énfasis en que la tasa de amputación mayor para los pacientes claudicantes es relativamente baja, la cual varía entre el 1 al 3.3% durante un seguimiento de 5 años.

- Isquemia crítica: Se refiere a los pacientes que presentan dolor isquémico en reposo o los que presentan lesiones cutáneas causadas por isquemia tisular, tanto úlceras de más de dos semanas sin cicatrizar o aquellos pacientes con gangrena. Los pacientes describen una historia de claudicación intermitente progresivamente más incapacitante, hasta que comienzan a tener dolor en reposo nocturno. El pronóstico de los pacientes con isquemia crítica es funesto, aproximadamente un 40% perderá la extremidad y un 25% fallecerá al cabo de 1 año de seguimiento<sup>(4,39)</sup>.

El dolor ocurre frecuentemente durante la noche cuando el paciente está acostado e interfiere el ciclo sueño-vigilia. Al estar en decúbito dorsal, el dolor isquémico aparece al cabo de minutos y obliga al paciente a bajar las piernas o a levantarse y dar un pequeño paseo. En los casos más graves el dolor es continuo, el sueño resulta imposible, causando en los pacientes un progresivo deterioro en sus condiciones físicas y psicológicas.

- **Isquemia aguda de las extremidades:** es la reducción súbita o rápida de la perfusión de un miembro que amenaza la viabilidad de dicha extremidad. Un émbolo (la causa mas comun), un trombo o ambos puede provocar la obstrucción súbita del flujo sanguíneo, provocando síntomas repentinos (dolor, palidez, pulso ausente, frialdad, parestesias y parálisis) e isquemia. La gravedad de este proceso depende de su localización y del grado de obstrucción <sup>(4,39)</sup>.

## 1.8 EXAMEN FÍSICO DE LA ENFERMEDAD ARTERIAL PERIFERICA.

- **Cambios de coloración:** el color de la piel suele ser normal en los casos leves. En los casos más avanzados, el pie puede estar enrojecido, eritromelalgia de declive, sobre todo en la zona del antepié; y pueden aparecer áreas de coloración azulada o marcada palidez de uno o más dedos, o áreas del pie en forma de moteado o parcheado.

- **Cambios de coloración posturales:** la palidez anormal con la elevación y el rubor con el declive son signos de gravedad. El retraso en el retorno de la coloración y el relleno de las venas superficiales con el declive tras la elevación de la extremidad son patognomónicos de EAP, sobre todo si hay diferencias entre ambos pies. La rapidez en el retorno a la coloración normal puede dar idea de la gravedad del cuadro isquémico <sup>(4,17,18,39)</sup>.

- **Cambios de temperatura:** una disminución de la temperatura del pie o de los dedos se puede apreciar por simple palpación. La diferencia de temperatura entre ambos pies es mucho más sugestiva de insuficiencia arterial aguda.

- **Trastornos tróficos, ulceración, gangrena e infección:** la pérdida de vello de los pies y piernas, y el deterioro en el crecimiento de las uñas, se pueden observar desde fases tempranas de la enfermedad. La ulceración y la gangrena aparecen en casos de EAP avanzada y grave; generalmente aparecen primero en las porciones distales de los dedos, o alrededor de la uñas. Las lesiones infecciosas mínimas en lugar de curar, suelen evolucionar hacia la necrosis y ulceración <sup>(4,17,18,39)</sup>.

- **Atrofia muscular de la piel y tejidos blandos:** la atrofia de la piel es frecuente y puede ser un hallazgo en fases precoces. Es frecuente la atrofia de los músculos de la pierna y, ocasionalmente, los del muslo, así como la pérdida del tono muscular. Además, la absorción de la grasa subcutánea puede dar una apariencia de atrofia, incluso si los músculos están en buenas condiciones <sup>(4,17,18,39)</sup>.

- **Edema:** el edema de la pierna y el pie suele ocurrir en casos de EAP grave, cuando el dolor es constante y grave, y hay lesiones tróficas. Este edema es secundario a la posición en declive de la extremidad, noche tras noche, en un intento de aliviar el dolor.

- Ausencia de pulsos: un examen de los pulsos completo debería incluir la exploración del pulso radial, cubital, braquial, carotideo, femoral, popliteo, tibial posterior y medio. Para su entendimiento deberán ser reportados como grado 0 (ausente), grado 1 (disminuido), grado 2 (normal). Una adecuada exploración dará una idea del sitio afectado, determinando la situación del flujo de entrada y de los vasos de salida. De cualquier manera ante alguna alteración en los pulsos se debe confirmar la presencia de enfermedad arterial con alguna otra prueba no invasiva, ya sea índice tobillo-brazo, u otra prueba hemodinamica o de imagen.

- Soplos: se producen como resultado de los cambios de calibre arterial asociados a la presencia de placas de ateroma. Se pueden auscultar sobre la aorta abdominal, las arterias ilíacas, y las femorales en el triángulo de Scarpa<sup>(4,17,18,39)</sup>.

### 1.9 ESTRATIFICACIÓN DE LA ENFERMEDAD ARTERIAL PERIFERICA.

Fontaine describió hace más de 50 años la primera clasificación de los pacientes con EAP, definiendo 4 estadios de isquemia crónica. Sin embargo esta clasificación que es útil para estratificar inicialmente a los pacientes, no discrimina con datos objetivos entre los distintos grupos de pacientes. Rutherford, en 1997, modificó dicha clasificación, añadiendo una serie de criterios objetivos basados en la determinación de la presión segmentaria maleolar, en el valor del ITB y en la respuesta al ejercicio en la banda sin fin, para estratificar a los pacientes en 6 categorías<sup>(39)</sup>.

CLASIFICACION DE FONTAINE		CLASIFICACION DE RUTHERFORD	
ESTADIO	CLINICA	ESTADIO	CLINICA
I	asintomático	0	asintomático
IIa	claudicación ligera (>200 m)	1	claudicación ligera
IIb	claudicación moderada-severa (<200m)	2	claudicación moderada
III	dolor isquemico en reposo	3	claudicación severa
IV	ulceración o gangrena	4	dolor isquemico en reposo
		5	perdida de tejido menor
		6	perdida de tejido importante

## 1.10 DIAGNÓSTICO DE LA ENFERMEDAD ARTERIAL PERIFERICA.

A pesar de que la anamnesis (incluyendo antecedentes personales y familiares de enfermedad aterosclerótica, y factores de riesgo cardiovascular) y la exploración física permiten el diagnóstico de la EAP; la necesidad de efectuar un diagnóstico diferencial, de cuantificar su influencia hemodinámica, de precisar su localización y extensión, y de evaluar su progresión, requiere de la realización de otras pruebas diagnósticas (4,17,18,39).

### 1.10.1 EL ÍNDICE TOBILLO-BRAZO:

Interpretación del ITB: 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 (4,22,23,24).

Un ITB inferior a 0,9 indica un resultado anormal. Un ITB de 0,71-0,90, 0,4-0,70, y menor de 0,40 representan estadios leve, moderado y grave de EAP en las extremidades inferiores respectivamente. Sin embargo, estas medidas no reflejan necesariamente el estado clínico del paciente. En general, la mayoría de los síntomas isquémicos aparecen en reposo cuando el ITB es menor de 0,50, mientras que la isquemia arterial clínica o gangrena ocurre cuando este es menor de 0,20.

En pacientes con síntomas clásicos de claudicación pero con ITB normal o en cifras límite en reposo, es razonable medir el ITB después de la realización de ejercicio. Así con lesiones intermedias, puede que no se eleve la presión en reposo pero sí lo haga con el ejercicio.

En individuos sintomáticos un ITB <0.90 tiene una sensibilidad del 95% en correlacionar enfermedad arterial periférica con la arteriografía y una especificidad cercana al 100% en identificar individuos sanos. Usando estos criterios varios estudios han buscado enfermedad arterial en pacientes sintomáticos y asintomáticos dentro de una misma población, encontrando un radio de 1:3 hasta 1:4 respectivamente.

El ITB se relaciona de forma importante con el estado funcional de la EAP, permitiendo descartar claudicación de origen no vascular así como valorar en pacientes con vida sedentaria y sin clínica la presencia de EAP. Un ITB < 0,4 se corresponde con la presencia de enfermedad arterial crítica, (dolor de reposo y/o lesiones de origen isquémico). También hay relación entre el valor del ITB y el número de sectores afectados; hasta el 85% de los pacientes con ITB de 0,50 a 0,90 presentan lesiones en un solo nivel, y el 95% de los pacientes con ITB < 0,5 presentaban lesiones a 2 o más niveles. También es útil para valorar la efectividad y permeabilidad de procedimientos de revascularización. Se necesita un cambio del ITB > 0,15 para considerar un empeoramiento de la perfusión de extremidades con el paso del tiempo o una mejora tras la revascularización.

El diagnóstico de la EAP mediante ITB se encuentra limitado cuando es  $>1,3-1,4$ , debido a la calcificación de la capa media arterial, siendo necesario otras exploraciones, como la pletismografía o el índice dedo-brazo (4,22,23,24).

El ITB se correlaciona también con el pronóstico ya que es un marcador de riesgo cardiovascular como se ha comentado anteriormente. La relación no es sólo cualitativa, sino que el valor de ITB 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 (22,23,24,25).

#### 1.10.1.1 PACIENTES QUE DEBERÍAN SER SOMETIDOS A UN SCREENING MEDIANTE ITB.

Hay discrepancias entre las diferentes guías sobre a quién se debería realizar el screening de EAP y con qué herramientas, pero en general se acepta realizar un ITB a (4,23,24):

- 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 EAP mediante el ITB a las pacientes con diabetes tipo 2 y que tengan más de 40 años.

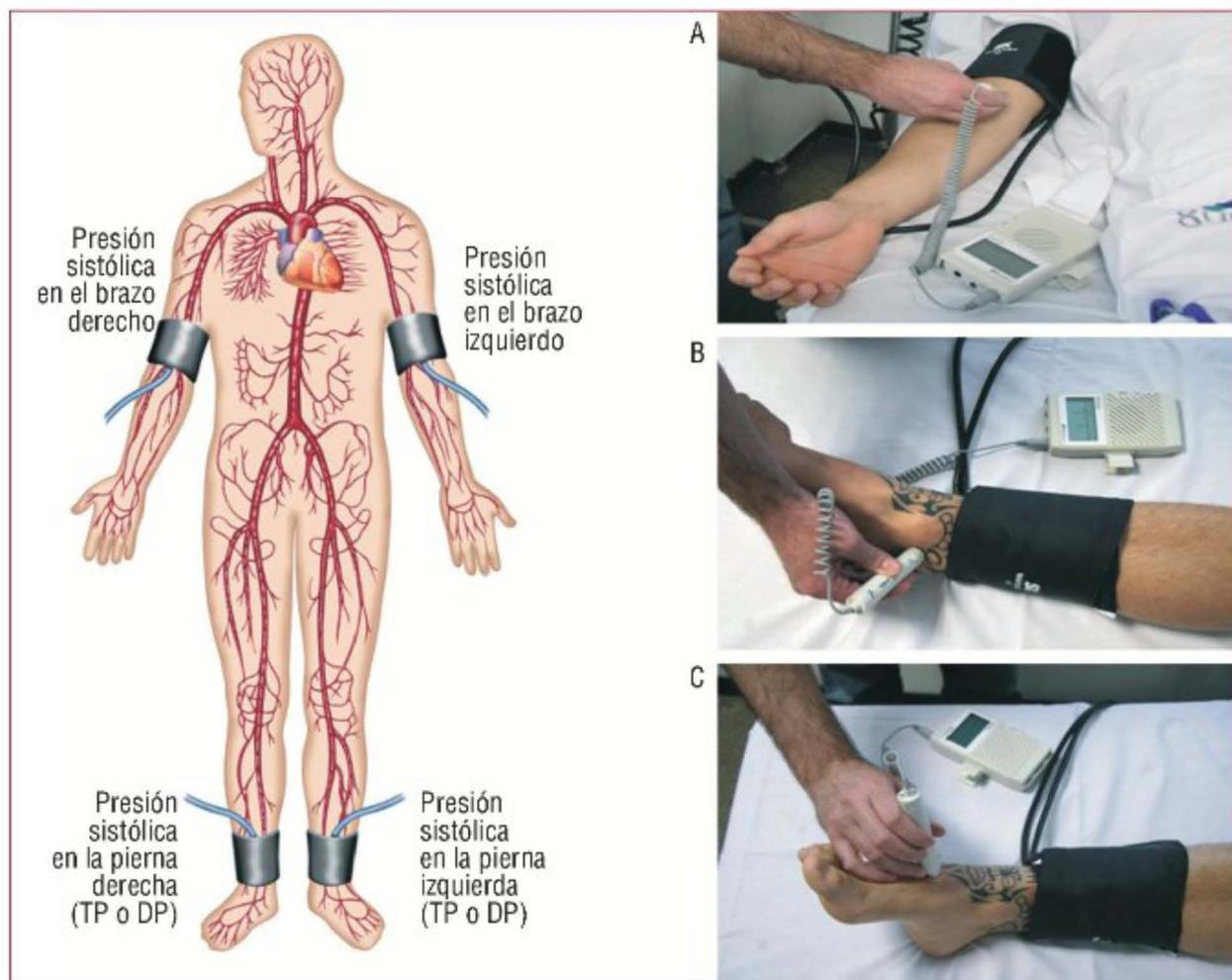
#### 1.10.1.2 TECNICA:

La técnica de medición de ITB con doppler es una técnica que se realiza en poco tiempo (20-30 minutos). La consulta ha de estar tranquila y con una temperatura agradable y el paciente ha de guardar reposo previo durante 5-10 minutos. Los pasos a seguir son los siguientes:

- 1.-Explicar la técnica al paciente.
- 2.-Colocar al paciente en decúbito supino (DS).
- 3.-La sonda del doppler se posicionará en un ángulo de 45-90° respecto a la superficie de la piel y en sentido contrario al flujo sanguíneo.
4. La técnica de medición será la siguiente: el brazaletes se insuflará 20 mmHg por encima de la desaparición del latido arterial y se desinflará lentamente (2 mmHg/segundo). Se tomará como valor de PAS el momento en que reaparezca el latido.
- 5.-Se determinará la PAS braquial en ambos brazos y se tomará como referencia o brazo control la de mayor valor.
6. A continuación se determinará la PAS pedia y tibial posterior de una de las dos EEII y se tomará como medida la mayor de las dos. Se repetirá esta operación en la otra extremidad inferior. El manguito de presión ha de colocarse en posición supramaleolar, con las gomas en

dirección proximal. El pulso tibial posterior se localizará entre el maléolo interno y el calcáneo y el pie por fuera del tendón extensor del primer dedo.

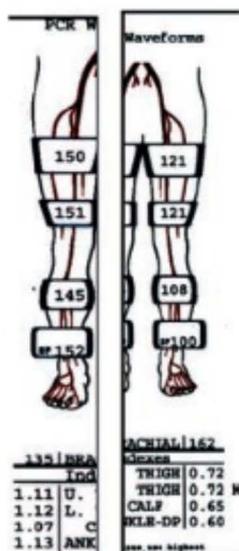
7. Cada uno de los dos valores de presión obtenidos en las EEII se dividirá por la PAS braquial, obteniéndose 2 valores (uno por cada pierna) y se definirá como ITB el valor más bajo de los dos<sup>(22,23,24)</sup>.



#### 1.10.2 PRESIONES SEGMENTARIAS.

Consiste en la medición de la presión sistólica de las extremidades inferiores y relacionarla con la presión arterial braquial, al igual que el ITB, pero utilizando varios manguitos de presión colocados a varios niveles (parte superior del muslo, parte inferior del muslo, la parte superior de la pierna justo por debajo de la rodilla y el tobillo). El análisis de presiones segmentarias permite localizar una lesión arterial individual (estenosis y oclusión), al provocar un gradiente de presiones entre el sector más proximal y el inmediatamente distal a la lesión; de modo que un gradiente  $>20$  mmHg entre segmentos adyacentes, se interpreta como que a ese nivel hay una estenosis hemodinámicamente significativa. La localización de la lesión vascular es la siguiente:

entre arteria braquial y la parte superior del muslo refleja enfermedad aortoiliaca; entre las partes superior e inferior del muslo indica afección de la arteria femoral superficial; entre la parte inferior del muslo y la superior de la pantorrilla indica afección de la arteria femoral superficial o la arteria poplítea; y entre las partes superior e inferior de la pantorrilla indica afección infrapoplítea. La limitación fundamental de esta medición es que las presiones segmentarias pueden estar falsamente elevadas o resultar no valorables en pacientes con arterias no compresibles por intensa calcificación<sup>(22,24)</sup>.



### 1.10.3 ÍNDICE DEDO-BRAZO.

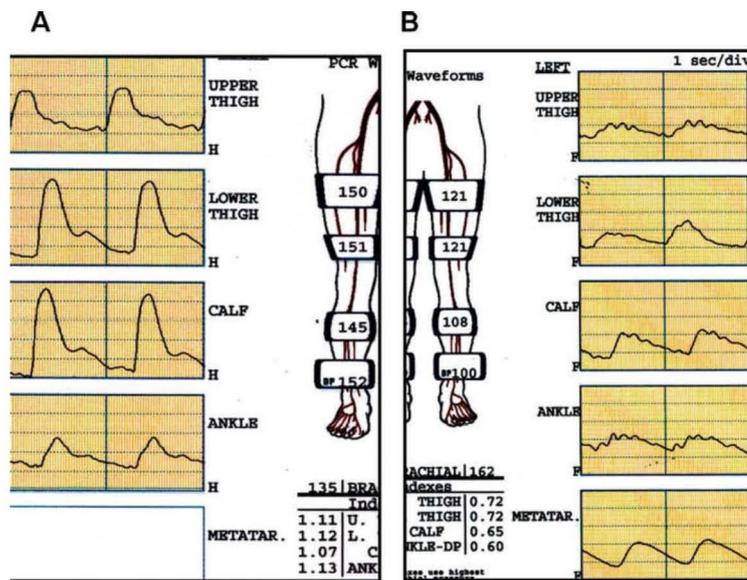
Los pacientes diabéticos, ancianos y en diálisis pueden presentar segmentos arteriales calcificados, que hacen inviable su valoración no invasiva mediante la realización de un ITB (valores superiores a 1,3-1,4) o mediante la medición de presiones segmentarias (la presión sistólica determinada en el sector afectado es un 20% mayor que la sistólica braquial). En estas ocasiones se puede realizar un índice dedo-brazo aprovechando que los vasos digitales no se suelen afectar por la calcificación como lo hacen las arterias proximales. Esta prueba se realiza mediante el uso de pequeños manguitos o detectores de onda pletismográfica instalados en la porción proximal del primer o segundo dedo, y haciendo una relación con la presión sistólica braquial detectada por Doppler continuo. Se considera diagnóstico de isquemia crónica de extremidades inferiores un índice dedo-brazo  $< 0,7$ <sup>(22,24)</sup>.

### 1.10.4 REGISTRO DEL VOLUMEN DE PULSO: OSCILOMETRÍA.

El flujo arterial hacia las extremidades es pulsátil, lo que permite medir cambios en el volumen de la extremidad inferior en cada ciclo cardiaco; esta medición se puede realizar mediante neumopletismografía. Esta técnica ofrece datos cualitativos y cuantitativos acerca de la perfusión

de la extremidad en sístole y diástole; que se recogen en una gráfica (la magnitud del volumen de pulso y oscilación), proporcionando un índice oscilométrico, que se correlaciona con la permeabilidad de los vasos explorados y su flujo arterial <sup>(22,24)</sup>.

El volumen de pulso se puede medir a diferentes niveles en las extremidades inferiores, y compararlo con el volumen de pulso de la arteria humeral. Una disminución de la pulsatilidad entre alguno de estos sectores indica la presencia de una estenosis hemodinámicamente significativa u oclusión arterial en el sector inmediatamente más proximal. La pulsatilidad es un parámetro cualitativo (o semicuantitativo), y cada laboratorio vascular debe definir sus valores de normalidad.



El registro de volumen de pulso ofrece un método fácil para valorar la perfusión de una extremidad después de una reconstrucción arterial. En resumen esta técnica es útil: para establecer el diagnóstico inicial de isquemia crónica de extremidades inferiores, para valorar la perfusión de la extremidad después de un procedimiento revascularizador, y puede predecir el riesgo de evolución de la extremidad hacia la isquemia crítica o hacia la amputación <sup>(4,22,24)</sup>.

### 1.10.5 VELOCIMETRÍA DOPPLER Y ANÁLISIS ESPECTRAL DE LA CURVA DOPPLER.

El Doppler continuo se utiliza para medir las presiones sistólicas y las presiones segmentarias en los miembros superiores e inferiores, y para medir la velocimetría Doppler y las curvas arteriales a diferentes niveles. Permite valorar parámetros hemodinámicos como el índice de pulsatilidad, definido como la relación entre la diferencia de la velocidad pico sistólica y la velocidad mínima diastólica, dividido entre la velocidad media del flujo sanguíneo en un punto determinado. En condiciones normales, este índice aumenta desde los sectores más proximales a los más distales de las extremidades inferiores. Si se produce un descenso del índice entre 2

segmentos arteriales, indica la presencia de lesión arterial significativa entre ambos sectores y la caída es tanto mayor cuanto más grave o más extensa se la enfermedad arterial<sup>(4,22,24)</sup>.

El análisis de la morfología de la curva Doppler de distintos segmentos arteriales, en especial de la arteria tibial posterior, puede ser útil para localizar la lesión: las ondas Doppler normales son trifásicas, unas ondas bifásicas indican una EAP de grado leve a moderado, mientras que las ondas monofásicas o planas indican una EAP intensa. Este estudio está indicado en pacientes con claudicación intermitente de grado moderado a severo, isquemia crítica de las extremidades o en los pacientes con ITB no valorable por calcificación arterial y en pacientes con ITB en reposo normal<sup>(4,22,24)</sup>.

#### 1.10.6 EJERCICIO EN BANDA SIN FIN: CLAUDICOMETRÍA.

Consiste en realizar una prueba de esfuerzo similar a la cardiaca. Después de obtener los valores basales de las presiones segmentarias, el paciente camina en una banda sin fin con un 8-12% de pendiente a una velocidad de entre 3-4 Km/ h durante un máximo de 5 min o hasta que el paciente tenga que parar por cualquier tipo de sintomatología, fundamentalmente por su claudicación intermitente o síntomas de origen cardiológico. Se registra la duración completa del ejercicio, la distancia a la cual se inicia el dolor, la velocidad de la cinta y el motivo concreto por el que se termina la prueba. Se obtienen las presiones postejercicio en ambas extremidades inferiores y en la extremidad superior con mayor presión preejercicio. Los ITB tras el esfuerzo se obtienen inmediatamente tras la prueba de esfuerzo y cada minuto hasta recuperar los valores basales<sup>(4,22,24)</sup>.

Las medidas de la presión en el tobillo y el ITB en reposo e inmediatamente después del ejercicio permiten objetivar datos acerca del significado funcional de una lesión arterial. En individuos sanos, las presiones en el tobillo y en el brazo aumentan juntas, y mantienen su relación normal o incluso se incrementa en la extremidad inferior. En presencia de enfermedad arterial oclusiva, a pesar del incremento de la presión arterial central, el ejercicio se traduce en un gradiente de presión significativo en la extremidad con lesión arterial, concretamente la presión sistólica en el tobillo y el ITB caerá por debajo de su valor basal (una caída de la presión >20% inmediatamente después del ejercicio confirma el origen arterial de los síntomas)<sup>(4,22,24)</sup>.

El tiempo que tarda el ITB en recuperar el valor previo junto con los síntomas y cambios de presión del pre al postejercicio constituyen la base para la interpretación de la prueba: si las presiones en el tobillo caen a valores más bajos o no detectables inmediatamente tras el ejercicio y se recuperan en menos de 6 min, se debe sospechar obstrucción (estenosis-oclusión) en un sector anatómico, mientras que si permanecen no registrables durante 12 min o más, hay que sospechar una obstrucción a diferentes niveles<sup>(4,22,24)</sup>.

Esta prueba no debería realizarse en los pacientes con isquemia crítica de miembro (dolor de reposo isquémico o úlceras que no curan/gangrena), problemas musculoesqueléticos significativos o síntomas cardiopulmonares (angina inestable).

Alternativas a esta prueba, serían inducir el ejercicio caminando en un pasillo durante 6 min (prueba con mejor tolerancia para pacientes mayores, que no se adaptan correctamente a la velocidad de la banda sin fin; y para los que presentan comorbilidades importantes como la obesidad o problemas cardiológicos), o realizar 50 tandas de dorsiflexión plantar en bipedestación <sup>(4,22,24)</sup>.

En resumen el ejercicio en banda sin fin es útil para: diagnosticar la isquemia crónica de las extremidades inferiores cuando el resto de pruebas en reposo son normales, diferenciar cuadros de claudicación de origen no vascular, objetivar la limitación funcional de los pacientes con claudicación intermitente, objetivar la mejoría funcional obtenida después de un tratamiento, y proporcionar datos objetivos que puedan demostrar la seguridad del ejercicio y su prescripción individualizada en pacientes con claudicación, antes el inicio de un programa de ejercicio controlado.



#### 1.10.7 ECO-DOPPLER ARTERIAL.

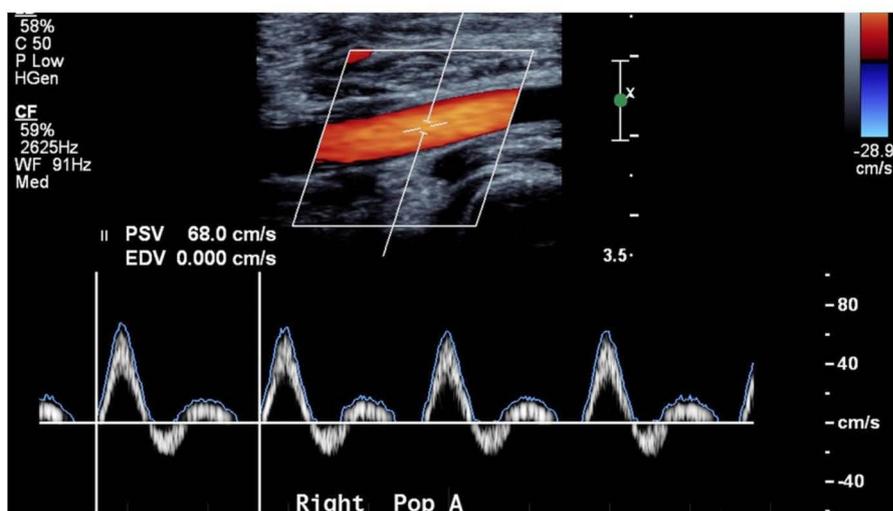
El eco-Doppler es una técnica diagnóstica no invasiva de utilidad para diagnosticar la localización anatómica y el grado de estenosis de la patología arterial de las extremidades inferiores. La información más relevante se obtiene a través del análisis hemodinámico por el estudio del flujo con función Doppler. Los criterios cuantitativos utilizados para establecer el diagnóstico de las estenosis están basados en la velocidad pico sistólica entre la zona pre, trans y postestenosis, la presencia o ausencia de turbulencia del flujo y la preservación pulsatilidad.

Un ratio de velocidad pico sistólica  $>2$  se utiliza comúnmente para establecer el diagnóstico de estenosis.

Esta técnica es también útil para establecer una decisión preoperatoria, con una precisión de entre 84 y el 94%, según el segmento analizado. Se ha demostrado que no hay diferencias de

permeabilidad en los bypass distales de pacientes evaluados preoperatoriamente con eco-Doppler frente a arteriografía, utilizándose el eco-Doppler para seleccionar el vaso distal más apropiado para realizar una anastomosis en un bypass infrainguinal. Se utiliza para el estudio no invasivo postoperatorio de bypass, permite la detección precoz de injertos venosos en riesgo por la presencia de estenosis en el trayecto del bypass o en las anastomosis, que pueden no ser detectadas en la exploración física, y que permiten un tratamiento de éstas evitando la trombosis y prolongando la permeabilidad. El estudio eco-Doppler postoperatorio de los injertos protésicos tiene una validez cuestionable así como el control postangioplastia <sup>(4,22,24)</sup>.

Sus principales limitaciones radican en que es excesivamente dependiente del explorador, en una baja fiabilidad en la valoración de los vasos infrapoplíteos y en el tiempo necesario para realizar una exploración completa.



#### 1.10.8 ANGIOTOMOGRAFÍA COMPUTARIZADA.

Se puede utilizar para diagnosticar la localización y el grado de estenosis de la EAP. Requiere la inyección intravenosa de contraste yodado, el cual opacifica las arterias y la imagen angiográfica que se reconstruye a través de múltiples imágenes de cortes transversales. La imagen puede ser rotada de forma tridimensional para ver proyecciones oblicuas. Tiene una alta sensibilidad (94%) y especificidad (100%) para detectar obstrucciones, que son menores para las estenosis. Las imágenes en 3D se pueden rotar, lo que permite valorar estenosis excéntricas, y la inyección intravenosa de contraste permite el relleno de los vasos colaterales y de las arterias distales a las obstrucciones, lo que puede no ser visto en la arteriografía. La imagen de TC de los tejidos que rodean la arteria permite valorar algunas estenosis y obstrucciones poplíteas debidas a aneurismas, atrapamiento poplíteo o quistes adventiciales, lo que no es posible con la arteriografía. Entre los inconvenientes se encuentran una menor resolución espacial, que la opacificación venosa puede impedir ver bien el relleno arterial, necesita contraste yodado y requiere radiación ionizante <sup>(4,22,24)</sup>.



#### 1.10.9 RESONANCIA MAGNETICA.

Se puede usar para la localización y determinar el grado de estenosis de las lesiones en la EAP. La imagen de las arterias es similar a la arteriografía, y su exactitud depende de la técnica de RM empleada y de la técnica estándar con lo que se compare. Las imágenes se obtienen en 3D, y se puede obtener el refuerzo de la imagen angiográfica con contraste de gadolinio. La sensibilidad y la especificidad de la angio-RM para identificar los segmentos normales fueron del 81 y el 85%. La sensibilidad y especificidad para detectar estenosis >50% fue del 90 al 100%. Se ha sugerido que es superior a la arteriografía en la detección de vasos aptos para bypass distales en pacientes con isquemia crítica. Entre las limitaciones de la angio-RM se encuentra que tiende a sobrestimar el grado de las estenosis, y que los objetos metálicos, incluidos los clips y stents, marcapasos y desfibriladores, pueden artefactar la imagen simulando obstrucciones<sup>(4,22,24)</sup>.

#### 1.10.10 ANGIOGRAFÍA.

Se considera el patrón de referencia en la caracterización de la anatomía vascular y su patología. Sin embargo, los avances en ultrasonografía y resonancia magnética las hacen de elección en ciertas situaciones como estudio previo a un procedimiento invasivo en algunos

centros. La angiografía al realizar una descripción completa de todo el territorio afectado, constituye el estudio preoperatorio más empleado<sup>(4,22,24)</sup>.

La arteriografía presenta algunos inconvenientes: la punción arterial directa siempre entraña riesgo hemorrágico, complicaciones infecciosas e incluso lesión vascular. El uso de contrastes puede ocasionar reacciones de hipersensibilidad, aunque la incidencia de un grado severo de éstas se estime en menos de un 0,1%. Otros aspectos a tener en cuenta es la nefrotoxicidad de los contrastes, el riesgo de disección, perforación y de embolización distal.



## 1.11 MANEJO DE LA ENFERMEDAD ARTERIAL PERIFERICA: MODIFICACIÓN DE LOS FACTORES DE RIESGO CARDIOVASCULAR.

Como se ha comentado previamente el riesgo de muerte por causas vasculares en un paciente con EAP es 2 veces mayor que el de una persona sana de la misma edad, aún cuando la EAP sea asintomática, siendo el ITB un marcador de riesgo independiente de aterosclerosis sistémica severa cerebral, coronaria y visceral. El riesgo de acontecimientos cardiovasculares es mayor en pacientes con EAP más grave, como los que presentan isquemia crítica de un miembro, en los cuales las tasas de acontecimientos son de hasta un 20-25%. Los pacientes con EAP tienen en promedio mucha mayor afectación clínica de otros lechos vasculares que el resto de pacientes con aterosclerosis. Pero a pesar de todo ello la EAP es una patología a la que se le da poco tratamiento médico (reciben con menor frecuencia tratamiento antiagregante, con estatinas, hipotensor que los pacientes con afectación del territorio coronario y cerebral). La mayoría de los estudios válidos con los que contamos han sido diseñados para cardiopatía isquémica, y sus resultados son aplicados a la EAP.

Hay evidencias de que el tratamiento médico de la EAP reduce las tasas de progresión, complicaciones y muerte en los pacientes con esta enfermedad, además de mejorar la calidad de vida. El tratamiento está enfocado a tratar los factores de riesgo mediante estrategias antitabaco, hipolipemiantes, antiagregantes plaquetarios, control de la hipertensión arterial y la diabetes mellitus; por otro lado se pretende mejorar la calidad de vida de los pacientes con EAP sintomática mediante programas de ejercicios y algunos medicamentos.

### 1.11.1 Tabaquismo.

Como se ha comentado con anterioridad es el factor de riesgo más importante para el desarrollo y progresión de la EAP. La disminución del número de cigarrillos fumados no parece disminuir el índice de mortalidad global, de hecho fumar tan poco como 1-4 cigarrillos al día aumenta sustancialmente el riesgo de muerte cardiovascular de cualquier causa<sup>(4,25,39)</sup>. Los tratamientos farmacológicos para la interrupción del consumo que han demostrado eficacia, como bupropión y sustitución con nicotina, deben prescribirse siempre que se considere adecuado. La vareniclina es un agonista parcial de los receptores colinérgicos nicotínicos que ha demostrado en ensayos clínicos eficacia en comparación con el bupropión y el placebo. En resumen, los pacientes fumadores deberían recibir consejo médico en la consulta, derivación para un programa estructurado de abandono del tabaco y farmacoterapia, constituyendo una de las intervenciones más importantes en los pacientes con EAP<sup>(4,25,39)</sup>.

### 1.11.2 Dislipemia.

La intervención inicial para controlar las concentraciones de lípidos anormales debe ser una modificación de la dieta, aunque la mayor parte de los pacientes precisarán de tratamiento farmacológico<sup>(4,25,39)</sup>. Entre los pacientes con EAP sintomática, el tratamiento con estatinas, puede prevenir la aparición de eventos cardiovasculares mayores e incluso mejorar los síntomas

de la claudicación intermitente (incremento de la distancia recorrida y tolerancia al ejercicio)<sup>(4,11,12,39)</sup>. El tratamiento con estatinas se ha asociado también con una reducción de mortalidad perioperatoria entre los pacientes con EAP sometidos a cirugía vascular mayor.

En las guías publicadas para el manejo de la hipercolesterolemia, los valores de colesterol LDL en los pacientes con EAP son idénticos a aquellos de los pacientes con enfermedad coronaria. Los pacientes con EAP deberían tratarse con estatinas para alcanzar un nivel de colesterol LDL menor de 100 mg/dl, con un objetivo de 70 mg/dl en los pacientes con un riesgo cardiovascular mayor, como aquellos con síndrome coronario agudo reciente, fumadores en activo, pacientes con diabetes mellitus y aquellos con varios componentes del síndrome metabólico<sup>(4,11,12,39)</sup>.

Aunque no existe evidencia procedente de ensayos clínicos para apoyar la utilización de otros agentes en la hipercolesterolemia en pacientes con EAP, estos agentes deben considerarse cuando el tratamiento con estatinas no consigue disminuir el colesterol al nivel adecuado, y en los pacientes con hipertrigliceridemia o niveles bajos de colesterol HDL<sup>(4,11,12,39)</sup>.

#### 1.11.3 Hipertensión arterial.

Un control agresivo de la presión arterial, es importante para prevenir accidentes cerebrovasculares, infarto de miocardio, insuficiencia cardiaca congestiva y muerte. La disminución de la presión arterial reduce de forma radical los eventos cardiovasculares<sup>(4,10,39)</sup>.

Cualquier clase de fármaco antihipertensivo puede utilizarse en los pacientes con EAP, aunque la evidencia clínica apoya en mayor medida la utilización de diuréticos tiazídicos, inhibidores de la ECA, bloqueadores de los canales de calcio y betabloqueadores en estos pacientes. La presencia de EAP, con o sin claudicación intermitente, no es una contraindicación para la utilización de betabloqueadores. De hecho, los betabloqueadores son un tratamiento fundamental en los pacientes con EAP que han tenido un infarto de miocardio previo, insuficiencia cardiaca congestiva o que se han sometido a cirugía vascular mayor (se recomienda el uso un betabloqueador durante los primeros 30 días del postoperatorio)<sup>(4,10,39)</sup>.

Los objetivos son una presión arterial menor de 140/90 mmHg en los pacientes con EAP, y valores por debajo de 130/80 mmHg en los que además asocian diabetes mellitus, enfermedad renal crónica o insuficiencia cardiaca congestiva; precisando la mayoría de los pacientes varios fármacos para alcanzar estas cifras de presión arterial. Entre los pacientes normotensos con EAP la adición de un inhibidor de la ECA se debería considerar para conseguir una prevención secundaria máxima. En algún ensayo los inhibidores de la ECA se han asociado en pacientes con EAP sintomática con un aumento del tiempo de deambulación libre de dolor y en el tiempo máximo de deambulación en comparación con el placebo. Un bloqueador del receptor de angiotensina es un agente alternativo para los pacientes alérgicos o intolerantes a los inhibidores de la ECA<sup>(4,10,39)</sup>.

#### 1.11.4 Antiagregantes plaquetarios.

Múltiples ensayos clínicos han demostrado que el tratamiento antiagregante, habitualmente con aspirina, disminuye la mortalidad y los acontecimientos cardiovasculares, especialmente infarto de miocardio y accidente cerebrovascular isquémico, entre los pacientes con alto riesgo con EAP. Un metaanálisis de 42 ensayos de distribución aleatoria, que incluía más de 9700 pacientes con EAP sintomática, halló que el tratamiento antiagregante se asoció con una reducción del 23% en el riesgo de infarto de miocardio, accidente cerebrovascular o muerte de origen cardiovascular en relación con el placebo <sup>(4,25,34,39)</sup>.

El tratamiento antiagregante a largo plazo también mejora las tasas de permeabilidad en los pacientes que se han sometido a una derivación arterial periférica mediante injerto, o bien, angioplastia y, por tanto, se han convertido en el estándar de atención para los pacientes sometidos a revascularización arterial <sup>(4,25,34,39)</sup>.

En el estudio CAPRIE los regímenes de clopidogrel (75 mg diarios) y aspirina (375 mg diarios) se compararon directamente en 19185 pacientes con enfermedad vascular aterosclerótica (ACV reciente, infarto de miocardio reciente o EAP establecida), más de 6400 de los cuales habían sido incluidos con un diagnóstico de EAP sintomática (claudicación intermitente con un ITB anormal o previamente a la revascularización o a la amputación). El criterio principal de valoración fue la aparición de muerte vascular, infarto de miocardio no mortal o ACV. Después de casi 2 años de seguimiento, hubo una reducción estadísticamente significativo del 8,7 % en el riesgo relativo del criterio principal entre los pacientes asignados aleatoriamente a clopidogrel comparado con aquellos asignados a aspirina. En un análisis post hoc, el beneficio de clopidogrel pareció ser mayor en el subgrupo de pacientes incluidos en la base de la EAP, en los cuales la reducción del riesgo relativo fue del 23,8% frente a la aspirina. El perfil de seguridad del clopidogrel fue tan bueno como el de la aspirina a 325 mg/día. No se encontraron diferencias significativas entre los 2 grupos en la aparición de neutropenia ni tampoco en la incidencia de trombocitopenia. La aparición de exantema cutáneo y de diarrea fue más frecuente con clopidogrel, pero las molestias gastrointestinales y la hemorragia gastrointestinal se observó más en pacientes tratados con aspirina <sup>(4,25,34,39)</sup>.

En el estudio CASPAR se evaluó si la terapia dual con clopidogrel (75 mg/día) más aspirina (75-100 mg/día), incrementaba la tasa de permeabilidad primaria, salvación de miembro y supervivencia en pacientes sometidos a cirugía de bypass por debajo de la rodilla.

Para ello se incluyeron 851 pacientes divididos entre un 70% con bypass venoso y un 29,7% con bypass protésico. Al término del seguimiento no hubo diferencias significativas en la variable principal de valoración en el grupo global. Al separar los grupos de tratamiento en un análisis preestablecido por el tipo de injerto, se observó un beneficio significativo en lo relativo a la tasa de oclusión de injerto, necesidad de revascularización posterior y tasa de amputación en el grupo de bypass protésico tratado con terapia dual, y no hubo diferencias en el grupo de injerto venoso.

Los pacientes con bypass venoso se beneficiaron de los anticoagulantes. Este beneficio fue mayor en mujeres y cuanto más distal se realizó el bypass protésico. El tratamiento con terapia dual resultó en más sangrados que la monoterapia <sup>(4,25,34,39)</sup>.

Los efectos del clopidogrel en combinación con aspirina han sido estudiados en el estudio CHARISMA, incluyó a pacientes bien con enfermedad vascular aterosclerótica establecida, o bien con múltiples factores de riesgo de acontecimientos aterotrombóticos. Entre los 15603 pacientes distribuidos aleatoriamente, 2838 tenían una EAP sintomática. No hubo beneficio global del clopidogrel asociado a dosis bajas de aspirina (75 a 162 mg diarios) comparado con el tratamiento basado en aspirina en reducir la tasa de infarto de miocardio, accidente cerebrovascular o muerte de origen cardiovascular entre los pacientes incluidos. En el análisis de subgrupos hubo una reducción relativa significativa del 12% en el criterio principal entre los pacientes incluidos con enfermedad cardiovascular establecida. Las tasas de acontecimientos por sangrado fueron mayores en los pacientes que recibieron la combinación <sup>(4,25,34,39)</sup>.

La ticlopidina es una tienopiridina que inhibe la activación plaquetaria bloqueando los receptores de adenosina difosfato. Es un medicamento que puede aumentar la distancia de claudicación y disminuye la necesidad de cirugía revascularizadora. Presenta riesgo de trombocitopenia, neutropenia y púrpura trombótica trombocitopénica, por lo que es necesario controles analíticos y hace que haya caído en desuso.

El triflusal conlleva un menor riesgo de hemorragia que la aspirina y tiene una capacidad similar para evitar nuevos episodios vasculares, pero su precio es elevado comparado con la aspirina.

De lo comentado anteriormente se recomienda a todos los pacientes con EAP, incluyendo los pacientes asintomáticos con un ITB anormal, que reciban tratamiento antiplaquetario bien con aspirina o clopidogrel <sup>(4,25,34,39)</sup>. Se suele recomendar una dosis de aspirina diaria entre 75 y 325 mg/día, basándose en los metaanálisis y en los ensayos clínicos publicados. Aunque el estudio CAPRIE sustenta la utilización de clopidogrel en los pacientes con EAP, la selección del agente antiplaquetario debería realizarse de forma individualizada, teniendo en cuenta las comorbilidades, la tolerabilidad y el coste. La TASC II recomienda que la terapia antiagregante debería empezarse preoperatoriamente en los pacientes con EAP y continuarse tras un procedimiento endovascular o quirúrgico de forma indefinida, salvo que esté contraindicado <sup>(4)</sup>. Las guías clínicas del American Collage of Cardiology y de la American Heart Association establecen que todos los pacientes tras revascularización por isquemia crítica deberían llevar terapia antiagregante y ésta se debería continuar indefinidamente. La prescripción de rutina de tratamiento antiplaquetario de combinación con aspirina y clopidogrel no se recomienda en el momento actual a menos que se precise por otra indicación, como un síndrome coronario agudo reciente o la colocación de un stent coronario o endovascular.

#### 1.11.5 Diabetes Mellitus.

La importancia del control glucémico intensivo para prevenir las complicaciones microvasculares (retinopatía, nefropatía y neuropatía) en los pacientes con diabetes mellitus está bien establecida. Los potenciales efectos beneficiosos del control glucémico intensivo en la prevención de las complicaciones macrovasculares como infarto de miocardio, accidente cerebrovascular y amputación son menos claros. Los datos a largo plazo del Estudio de Control de la Diabetes y de sus Complicaciones han demostrado recientemente una reducción significativa en los acontecimientos cardiovasculares mayores entre los pacientes con diabetes tipo I tratados con un control glucémico intensivo. Los pacientes diabéticos con EAP presentan un riesgo especialmente alto de desarrollar una ulceración que no cura y que requiere la amputación. Un cuidado meticuloso de los pies también es crucial en los pacientes diabéticos, y especialmente en aquellos con EAP<sup>(4,25,34,39)</sup>.

La ADA recomienda el tratamiento agresivo con medicaciones orales, insulina o ambas en los pacientes diabéticos con EAP para alcanzar una hemoglobina A1C objetivo de menos de 7,0%. También recomiendan que todos los pacientes diabéticos mayores de 50 años se sometan a una prueba ITB de screening.

#### 1.11.6 Hiperhomocisteinemia.

Aunque los suplementos de vitamina B y/o folato pueden reducir las concentraciones de homocisteína, no hay una evidencia de alto grado respecto a los efectos beneficiosos en cuanto a la prevención de los episodios cardiovasculares. Estudios referentes al tratamiento con suplementos de vitamina B y ácido fólico en pacientes con EAP no han demostrado ningún efecto beneficioso, por lo que no se puede recomendar este tratamiento<sup>(4,25,34,39)</sup>.

#### 1.11.7 Inflamación.

El control sistemático de la PCR es útil para la valoración indirecta del éxito del tratamiento con estatinas y antiagregantes plaquetarios<sup>(4)</sup>.

#### 1.11.8 Anticoagulantes.

La anticoagulación oral no se recomienda de forma rutinaria en los pacientes con EAP en ausencia de otras indicaciones como fibrilación auricular, prótesis valvular metálica o tromboembolismo venoso. La anticoagulación oral puede ser recomendable en un subgrupo de pacientes con alto riesgo de presentar una oclusión de un injerto de derivación<sup>(4,25,34,39)</sup>.

### 1.12 MANEJO DE LA ENFERMEDAD ARTERIAL PERIFERICA: MEJORA DE LA DISTANCIA RECORRIDA HASTA LA CLAUDICACIÓN Y CALIDAD DE VIDA.

#### 1.12.1 Tratamiento de la claudicación intermitente.

Los objetivos del tratamiento deben ir enfocados a aumentar la movilidad del paciente y a mejorar su calidad de vida<sup>(4)</sup>.

1.12.1.1 Ejercicio físico: el tratamiento más estudiado y más efectivo para la claudicación intermitente es el ejercicio físico controlado, que incluye rutinas supervisadas. Con el ejercicio se

aumenta la distancia recorrida libre de dolor así como la distancia máxima recorrida, ayudando también a modificar el perfil de riesgo cardiovascular. La práctica regular de ejercicio promueve una mejoría en el flujo colateral a los músculos isquémicos, un aumento en el metabolismo aeróbico y una reducción en la glucólisis anaeróbica<sup>(4,8,25,34,39)</sup>. La evaluación inicial suele incluir un cuestionario con parámetros clínicos y una claudicometría. Estos programas aumentan la distancia de claudicación en unos 225 m comparado con pacientes que hacen ejercicio por su cuenta. Se requiere a pacientes muy motivados, con una función cardiaca regularmente buena y un equipo y personal especializado. Deben realizarse de 1 a 3 sesiones por semana, inicialmente durante 30 minutos, para posteriormente aumentar a 1 h por sesión. Los programas deben durar al menos 6 meses. Al abandonar la terapia, los pacientes deben continuar un programa de ejercicios por su cuenta<sup>(4,8,39)</sup>.

1.12.1.2 Cilostazol: es un inhibidor de la fosfodiesterasa III con actividad vasodilatadora y antiagregante plaquetaria. Se ha descrito con este fármaco un aumento del HDL y un descenso de los triglicéridos<sup>(4,25,34,39)</sup>. Es el medicamento con más efectividad para el tratamiento de la claudicación intermitente, y también produce una mejoría clínica de los parámetros de calidad de vida. Un estudio que comparaba la eficacia del cilostazol frente a la pentoxifilina demostró la superioridad del primero. La dosis es de 100 mg vía oral dos veces al día tomándolos con el estómago vacío. Los efectos adversos del cilostazol como son la cefalea, la diarrea, las palpitaciones y el mareo, son similares a los de la pentoxifilina. No debe administrarse a pacientes con insuficiencia cardiaca, pero hay estudios que evaluaron específicamente la seguridad de este fármaco, no encontrando un aumento de la mortalidad cardiovascular, independientemente de la función cardiaca al inicio del tratamiento<sup>(4,25,34,39)</sup>. Tiene un beneficio adicional al disminuir la reestenosis y la revascularización en pacientes sometidos a terapia endovascular.

1.12.1.3 Naftidrofurilo: es un antagonista del receptor de 5-hidroxitriptamina tipo 2 que reduce la cantidad de eritrocitos, la agregación plaquetaria y mejora el metabolismo muscular. Hay varios estudios en los que se constata su eficacia aumentando la capacidad de ejercicio en cinta sin fin y mostrando beneficios en estudios de calidad de vida, siendo además un tratamiento costo efectivo<sup>(4,25,34,39)</sup>.

1.12.1.4 Pentoxifilina: es un derivado de la metilxantina que reduce las concentraciones de fibrinógeno, mejora la deformabilidad de los hematíes y los leucocitos, reduce la adhesión plaquetaria, inhibe la adhesión y activación de los leucocitos y disminuye por tanto, la viscosidad de la sangre<sup>(49,51,90,93,95)</sup>. La dosis recomendada es de 400 mg vía oral tres veces al día con la comida. Se asocia con un aumento modesto de la distancia recorrida en cinta sin fin en

comparación con placebo, pero los beneficios clínicos globales fueron cuestionables. No hay evidencias que respalde el uso de este fármaco para la claudicación<sup>(4,25,34,39)</sup>.

1.12.1.5 Prostaglandinas: una de las desventajas del tratamiento con prostaglandinas es su vía de administración intravenosa y su necesidad de monitorización en un centro con personal especializado. No hay una evidencia que respalde el uso de estos fármacos para la claudicación, se han utilizado en la isquemia crítica de la extremidad<sup>(4,25,34,39)</sup>.

1.12.1.6 Otros medicamentos disponibles: El propionil-Lcarnitina ha demostrado mejorar la distancia de claudicación además de mejorar la calidad de vida de los pacientes según los cuestionarios aplicados<sup>(4,25,34,39)</sup>. El defibrotide es un fármaco hemorreológico y antitrombótico; cuenta con varios estudios que sugieren un beneficio clínico, pero son de pequeña magnitud. Buflomedilo inhibe la agregación plaquetaria y mejora la deformación de los glóbulos rojos, existe poca evidencia para poder evaluar la eficacia de este medicamento. Vitamina E, aumenta la tolerancia a la isquemia durante el ejercicio mediante la eliminación de radicales libres, pero no hay evidencia estadísticamente significativa para recomendar su uso.

1.12.1.7 Terapias en investigación: Hay nuevos tratamientos en investigación tanto para la claudicación intermitente como para la isquemia crítica de extremidades inferiores como son: la terapia génica, el factor de crecimiento del endotelio vascular, el factor de crecimiento de fibroblastos, el factor de crecimiento de hepatocitos, etc<sup>(4,25,34,39)</sup>.

## 1.13 MANEJO DE LA ENFERMEDAD ARTERIAL PERIFERICA: TRATAMIENTO ENDOVASCULAR Y QUIRÚRGICO.

Las indicaciones clásicas para un tratamiento invasivo (endovascular o quirúrgico abierto) en los pacientes con una EAP han sido salvar un miembro en peligro (aparición de dolor en reposo, de una ulceración que no cura o una gangrena) y el intento de mejorar la capacidad funcional en los pacientes con claudicación intermitente de aparición en breves distancias, o bien, que resulta limitante del estilo de vida o del rendimiento laboral previos. Deben tenerse en cuenta varias consideraciones antes de que se ofrezca a un paciente con claudicación intermitente la opción de proceder a cualquier forma de revascularización invasora<sup>(4,26,35,36,39)</sup>.

- Si el paciente presenta una falta previsible u observada de respuesta adecuada al tratamiento basado en el ejercicio y el tratamiento farmacológico de la claudicación intermitente.
- Si el paciente sufre una discapacidad severa, por ejemplo, ser incapaz de trabajar normalmente o presenta una disfunción muy grave de otras actividades importantes para él.

- Si el paciente padece otra enfermedad que limita la realización del ejercicio, aunque éste pudiese mejorar la claudicación intermitente (por ejemplo angina o enfermedad respiratoria crónica).
- Si la historia natural anticipada de la evolución y pronóstico del paciente justifica la intervención.
- Si la morfología de la lesión es tal que la intervención adecuada tendría un bajo riesgo y una alta probabilidad de éxito inicial y a largo plazo.

En los últimos años ha aumentado el número de procedimientos de revascularización percutánea, mejorando la relación riesgo-beneficio, y reduciendo el umbral de realización de tratamientos invasivos en la EAP<sup>(4,26,35,36,39)</sup>. Cada vez son más los centros a favor de un primer abordaje endovascular debido a la baja morbilidad y mortalidad en comparación con la cirugía vascular, y se reserva la opción quirúrgica en caso de fracaso<sup>(4,26,35,36,39)</sup>. La estrategia percutánea más frecuentemente utilizada en el tratamiento de la enfermedad oclusiva infrainguinal es la angioplastia transluminal percutánea (ATP) con o sin colocación de stent. El tratamiento endovascular de la EAP se asocia con una baja tasa de acontecimientos adversos graves en la mayoría de los pacientes. Sin embargo, se puede observar insuficiencia renal aguda inducida por contraste, reacciones alérgicas relacionadas con contraste, embolización ateromatosa (renal y en las extremidades inferiores) y complicaciones relacionadas con el acceso vascular como pseudoaneurismas, fístulas arteriovenosas, sangrado y hematomas<sup>(4,26,35,36,39)</sup>.

El sistema arterial de las extremidades inferiores se puede dividir en 3 territorios anatómicos distintos: aortoiliaco, fémoropoplíteo, infrapoplíteo. Las indicaciones y los resultados de los procedimientos endovasculares difieren dependiendo del segmento afectado, así como de otros factores sistémicos. El Trans-Atlantic Inter-Society Consensus for the Management of Peripheral Arterial Disease (TASC II) clasifica las lesiones según su localización, ver tablas 4 y 5<sup>(4)</sup>.

## LESIONES AORTO ILIACAS

CLASIFICACION DE ENFERMEDAD AORTO-ILIACA	
TIPO DE LESION	DESCRIPCION
TIPO A	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Estenosis unilateral o bilateral de AIC.</li> <li>- Estenosis de la AIE unilateral o bilateral pequeña y corta <math>\leq 3</math> cm.</li> </ul>
TIPO B	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Estenosis aorta, <math>\leq 3</math> cm, de la aorta infrarrenal.</li> <li>- Oclusión de la AIC unilateral.</li> <li>- Estenosis simple o múltiple de 3-10 cm que afecta a la AIE pero no se extiende a la AFC.</li> <li>- Oclusión de la AIE unilateral que no afecta a los orígenes de la iliaca interna o la AFC</li> </ul>
TIPO C	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Oclusión de la AIC bilateral.</li> <li>- Estenosis de la EIA bilateral de 3-10 cm que no se extiende a la AFC.</li> <li>- Estenosis de la EIA unilateral que se extiende a la AFC.</li> <li>- Oclusión de la EIA unilateral que afecta al origen de la iliaca interna y de la AFC.</li> <li>- Oclusión de la EIA unilateral muy calcificada con o sin afección de los orígenes de la iliaca interna o la AFC.</li> </ul>
TIPO D	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Oclusión infrarrenal aortoiliaca.</li> <li>- Enfermedad difusa que afecta a la aorta y ambas arterias iliacas y requiere tratamiento.</li> <li>- Estenosis múltiple difusa que afecta a AIE, AFC y AIC unilateral.</li> <li>- Oclusiones unilaterales tanto de la AIC como de la AIE.</li> <li>- Oclusiones bilaterales de la AIE.</li> <li>- Estenosis iliaca en pacientes con AAA que requieren tratamiento y no aptos para endoprotesis y otras lesiones que requieran cirugía abierta aórtica o iliaca.</li> </ul>

Tabla . Clasificación de TASC II para lesiones aorto-iliacas. AAA: aneurisma aortico abdominal; AFC: arteria femoral común; AFS: arteria femoral superficial; AIC: arteria iliaca común; AIE: arteria iliaca externa.

## LESIONES FEMORO-POPLITEAS

CLASIFICACION DE ENFERMEDAD FEMORO-POPLITEA	
TIPO DE LESION	DESCRIPCION
TIPO A	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Estenosis simple <math>\leq</math> 10 cm de longitud.</li> <li>- Oclusión simple <math>\leq</math> 5 cm de longitud.</li> </ul>
TIPO B	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Lesiones múltiples (estenosis u oclusiones), cada una <math>\leq</math> 5 cm.</li> <li>- Estenosis simple u oclusión <math>\leq</math> 15 cm que afecta a la arteria poplítea infrageniculada.</li> <li>- Lesiones simples o múltiples en ausencia de vasos tibiales continuos para mejorar el tracto de entrada de un bypass distal.</li> <li>- Oclusión muy calcificada <math>\leq</math> 5 cm de longitud.</li> <li>- Estenosis poplítea simple.</li> </ul>
TIPO C	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Estenosis múltiple u oclusiones <math>&gt;</math> 15 cm con o sin mucha calcificación.</li> <li>- Estenosis u oclusiones recurrentes que necesitan tratamiento después de dos intervenciones endovasculares.</li> </ul>
TIPO D	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Oclusión total crónica de AFC o AFS (<math>&gt;</math> 20 cm y que afecte a la arteria poplítea).</li> <li>- Oclusión total crónica de la arteria poplítea y los vasos próximos de trifurcación.</li> </ul>

Tabla . Clasificación de TASC II para lesiones femoro-popliteas. AAA: aneurisma aórtico abdominal; AFC: arteria femoral común; AFS: arteria femoral superficial; AIC: arteria iliaca común; AIE: arteria iliaca externa.

El tipo de lesión A representa aquellas en las que se obtiene un excelente resultado y deberían ser tratadas con métodos endovasculares. Las lesiones de tipo B son aquellas en las que se obtiene un buen resultado con métodos endovasculares al menos que la cirugía se requiera por presentar otras lesiones en la misma área anatómica. Las lesiones de tipo C presentan mejores resultados a largo plazo con la cirugía y los métodos endovasculares solo se deberían utilizar en pacientes con alto riesgo quirúrgico. En las lesiones de tipo D no se obtienen buenos resultados con el tratamiento endovascular por lo que el tratamiento quirúrgico es de primera elección. El tratamiento de la EAP requiere la intervención y caracterización de más de

una lesión y de más de un nivel por lo que estas indicaciones son limitadas y es necesario un enfoque individual de las lesiones<sup>(4)</sup>.

Los resultados óptimos de la ATP se alcanzan cuando el procedimiento se aplica a estenosis en los segmentos cortos de vasos de gran calibre, mientras que los métodos quirúrgicos se aplican mejor a oclusiones en diversos niveles<sup>(4,26,35,36,39)</sup>. Los predictores propuestos como específicos del paciente para asegurar una buena permeabilidad a largo plazo tras el tratamiento percutáneo incluyen los siguientes<sup>(4)</sup>:

- Gravedad de la lesión en situación basal: menor número de lesiones estenóticas, no calcificadas, concéntricas, en oposición a segmentos arteriales ocluidos y severamente calcificados.
- Anatomía del miembro afecto: mayor flujo basal y presencia de dos o tres vasos colaterales.
- Adaptación fisiológica del miembro a la isquemia, constatada, dependiendo de su presentación clínica: la claudicación como síntoma de presentación en vez de tratarse la isquemia aguda o crítica del miembro.
- Respuesta angiográfica del miembro a la intervención: ausencia de estenosis residual tras la angioplastia.
- Respuesta fisiológica de la lesión a la intervención: normalización del índice tobillo- brazo hasta  $> 0,90$  a las 24 horas después de la intervención.
- Los factores sistémicos, como el consumo de tabaco en curso, presencia de diabetes mellitus y un control óptimo de otros factores de riesgo aterosclerótico (la hiperlipidemia, la hipertensión, la obesidad y el estilo de vida sedentario) juegan un papel fundamental en el destino a largo plazo del segmento arterial que es objetivo de la intervención. También es necesario el control del dolor, que incluye el uso de paracetamol, AINES, o el uso de opiáceos cuando es necesario. Se debe realizar el tratamiento de las infecciones y del resto de comorbilidades que presentan estos pacientes.

### 1.13.1 TRATAMIENTO ENDOVASCULAR.

1.13.1.1 Segmento aortoiliaco: la enfermedad arteriosclerótica obstructiva de la aorta distal y las arterias ilíacas se trata preferiblemente con técnicas endovasculares y se recomienda una estrategia endovascular como primera opción para todas las lesiones tipo A-C del TASC. En los centros con experiencia, las lesiones tipo D también se tratan primariamente por vía percutánea.

La implantación de stents puede estar recomendada como terapia primaria para oclusiones y estenosis ilíacas comunes y externas. Los índices de permeabilidad con la implantación de stents en las arterias ilíacas se comparan favorablemente con los de la revascularización quirúrgica<sup>(4,26,35,36,39)</sup>.

1.13.1.2 Segmento femoropoplíteo: a este nivel cuando la revascularización está indicada, se recomienda una estrategia endovascular como primera opción en todas las lesiones femoropoplíteas del tipo A-C del TASC. Se debería considerar la implantación primaria de stents de nitinol en las lesiones femoropoplíteas tipo B del TASC. Se puede considerar un abordaje endovascular primario en las lesiones D del TASC si el paciente tiene comorbilidades graves y está disponible un intervencionista con experiencia<sup>(4,26,35,36,39)</sup>.

1.13.1.3 Arterias infrapoplíteas: la mayoría de los pacientes con isquemia crítica de las extremidades padecen enfermedad multisegmental que afecta a las arterias infrapoplíteas, y salvar la extremidad es la indicación primaria para el tratamiento endovascular de las lesiones infrapoplíteas, aunque la angioplastia de estas arterias no suele estar indicada en pacientes con claudicación intermitente. Cada vez hay más pruebas que avalan la recomendación de hacer una angioplastia a pacientes con isquemia crítica de las extremidades en quienes al menos se pueda restablecer el flujo de línea recta hasta el pie en una arteria del tercio medio de la pierna, según el angiograma preintervencional y siempre y cuando estemos ante un caso con comorbilidades graves.

El ATP primario sigue siendo el tratamiento de elección, ya que ofrece resultados clínicos aceptables y el coste del procedimiento es bajo. La implantación de stents en los vasos infrapoplíteos suele reservarse para casos en que los resultados distan de ser óptimos tras la ATP.

Hay estudios que valoran la eficacia de la angioplastia subintimal en los pacientes con isquemia crítica de la extremidad debida a oclusiones arteriales infrainguinales, en comparación con el bypass; obteniendo buenos resultados, siendo considerada por algunos autores como tratamiento de primera línea en dicho proceso<sup>(4,26,35,36,39)</sup>.

### 1.13.2 TRATAMIENTO QUIRÚRGICO.

La opción quirúrgica de revascularización tiene su indicación más común en la enfermedad oclusiva difusa, creando nuevos conductos siguiendo las rutas anatómicas o extraanatómicas. La endarterectomía local con o sin implantación de parches puede restaurar la perfusión sanguínea, en algunos casos. También se puede aplicar distintos materiales de injerto; los injertos autólogos en la vena o la arteria son las mejores opciones, pero no siempre están disponibles o no son aplicables; en estos casos, se consideran los injertos protésicos. Los homoinjertos representan la tercera opción para la sustitución vascular, especialmente en caso de complicaciones infecciosas<sup>(4,35,39)</sup>.

Las dos técnicas quirúrgicas ofrecidas con más frecuencia son la derivación con injerto y la endarterectomía. Mientras que la derivación con injerto es preferible en los casos de enfermedad

oclusiva distal, difusa o a varios niveles; la endarterectomía es una opción excelente par las lesiones localizadas en las arterias aortoiliaca, femoral común o femoral profunda. Los procedimientos duales, utilizando tanto la endarterectomía (de los segmentos proximales) como la derivación con injerto (de los vasos distales ocluidos), se ofrecen de forma ocasional a los pacientes con afectación grave<sup>(4,35,39)</sup>.

Los injertos venosos (utilizando las propias venas del paciente) son preferibles para las derivaciones con injertos infrainguinales, mientras que los injertos sintéticos han demostrado excelentes tasas de permeabilidad cuando se utilizan en la derivación con injerto en región aortofemoral. Los injertos de la vena safena son los injertos autólogos más frecuentemente utilizados, pero las venas cefálica y basílica también pueden utilizarse si es preciso. Los injertos de vena reversos se crean desconectando, dando la vuelta al vaso (de forma que el flujo hacia delante no se vea obstruido por las válvulas venosas) y reconectando la vena autóloga para salvar el segmento arterial enfermo. Los injertos venosos in situ se realizan dejando la vena nativa colocada en su dirección natural, pero destruyendo las válvulas venosas mediante un instrumento quirúrgico, y ligando las venas perforantes para impedir la formación de fístulas arteriovenosas<sup>(4,35,39)</sup>.

Cuando la derivación con injerto en la región distal es el tratamiento de elección, el cirujano debería hacer todos los intentos posibles para utilizar una vena, dada la superior permeabilidad a largo plazo de las venas (70 a 80% a los 5 años) en comparación con los injertos protésicos realizados en los vasos infrapoplíteos<sup>(4,35,39)</sup>.

Los pacientes con necrosis extensa o gangrena infecciosa, así como los no ambulatorios, pueden beneficiarse, de una amputación primaria. La amputación es el último paso quirúrgico para resolver la isquemia irreversible de las extremidades, y permite que el paciente se recupere con rehabilitación y prótesis. En un paciente terminal, la analgesia adecuada y otras medidas de apoyo puede ser también la mejor opción<sup>(4,35,39)</sup>.

1.13.2.1 Enfermedad aortoiliaca: el bypass aortoiliaco o bifemoral suele recomendarse para la enfermedad aortoiliaca difusa<sup>(4,35,39)</sup>. En algunos casos, cuando el abordaje abdominal es arriesgado, puede considerarse un abordaje retroperitoneal modificado o un bypass unilateral con un cruce femorofemoral. Otras alternativas quirúrgicas son los bypass axilo(bi)femorales o toraco(bi)femorales. La estrategia quirúrgica depende del sitio de la lesión y de las posibilidades técnicas. En comparación con el bypass aortofemoral, los bypass extraanatómicos presentan peores índices de permeabilidad y más riesgo de complicaciones. Los índices primarios de permeabilidad de un bypass aortobifemoral, a los 10 años, están entre el 80 y el 90%<sup>(4,35,39)</sup>.

1.13.2.2 Enfermedad infrainguinal: en pacientes con claudicación el tratamiento quirúrgico se planteará en función del nivel de los síntomas, la calidad de la arteria femoral profunda y sus colaterales, así como el estado hemodinámico local. En el caso de isquemia crítica de las

extremidades, cualquier vaso permeable próximo, como las arterias femorales comunes, las iliacas o las superficiales, las arterias femorales profundas y las arterias poplíteas pueden servir como vaso de entrada para la reconstrucción arterial distal. Los injertos autólogos de vena (injerto de vena reverso o in situ o utilizando la vena safena contralateral) ofrecen los mejores resultados en cuanto a permeabilidad. Los injertos protésicos pueden utilizarse si la vena autóloga no está disponible<sup>(4,35,39)</sup>.

En el ensayo BASIL, se aleatorizó a 452 pacientes con isquemia grave de las extremidades debido a enfermedad infrainguinal para someterlos a angioplastia (224 pacientes) o bypass infrainguinal (228 pacientes). El objetivo primario fue la supervivencia sin amputaciones. Los objetivos secundarios incluían mortalidad por todas las causas, morbilidad, reintervención, calidad de vida y gastos hospitalarios. La mortalidad al cabo de 30 días fue similar en ambos grupos (el 5% para cirugía y el 3% para angioplastia). Pero la cirugía se asoció a mayor morbilidad, 57% frente al 41% de la angioplastia, principalmente debido a infarto de miocardio e infección de la herida. Además, la cirugía era más cara durante el primer año (estancia hospitalaria más larga). La supervivencia sin amputaciones a los 6 meses fue similar con ambas estrategias. Los pacientes a los que se practicó angioplastia presentaron un mayor índice de fracasos (el 20 frente al 3% al primer año), con mayores índices de reintervención (el 27% frente al 17%). Estos resultados indican que la revascularización quirúrgica es superior a la angioplastia en pacientes con venas de buena calidad para un bypass. Para los pacientes que sobrevivieron durante al menos 2 años, la cirugía como primera opción se asoció a aumento significativo en la supervivencia total posterior y una tendencia hacia la mejora en la supervivencia sin amputaciones. En conclusión: en pacientes con isquemia grave de la extremidad inferior, la cirugía de bypass y la angioplastia con balón presentan resultados similares a medio plazo, en términos de supervivencia sin amputación; y la cirugía es más costosa si se observan los primeros 12 meses del estudio. Los resultados a largo plazo son mejores para la cirugía que para la angioplastia; por lo que parece recomendable optar por la cirugía de bypass en pacientes con buena expectativa de vida y con pocos factores de riesgo, y la angioplastia con balón en pacientes en peor estado general, con más comorbilidades y peor expectativa de vida<sup>(4,35,39)</sup>.

Un estudio que comparaba la implantación de stents con el bypass protésico femoral por encima de la rodilla no encontró ninguna diferencia en los índices primarios de permeabilidad y secundarios a los 12 meses. No hay datos concluyentes que comparen la implantación de stents infrainguinales con la cirugía.

Otra reconstrucción quirúrgica infrainguinal es la profundoplastia, la corrección de la estenosis en el origen de la arteria femoral profunda. Puede considerarse como un procedimiento de tracto de entrada, en vez de un bypass distal, en presencia de una entrada proximal excelente,

estenosis > 50% en el tercio proximal de la arteria femoral profunda y flujo colateral excelente en los vasos tibiales.

La amputación secundaria debe realizarse cuando la revascularización ha fracasado y la reintervención ya no es posible, si la extremidad sigue deteriorándose por infección o necrosis a pesar de un injerto permeable, cuando el paciente presenta una contractura en flexión fija de la pierna afecta que no puede remediarse, y presenta enfermedad arterial terminal o procesos comórbidos importantes o reducción de la esperanza de vida. Los objetivos de la amputación secundaria son: alivio del dolor isquémico, eliminación completa de los tejidos infectados, enfermos o necróticos y fabricación de un muñón adecuado para la deambulación con prótesis<sup>(4,35,39)</sup>.

#### 1.14 ATENCIÓN PERIOPERATORIA Y A LARGO PLAZO DEL PACIENTE SOMETIDO A CIRUGÍA VASCULAR.

Antes de la cirugía vascular programada, no está indicada en los pacientes con síntomas cardíacos estables la revascularización coronaria. El cateterismo cardíaco puede practicarse cuando una evaluación preoperatoria sugiere síntomas cardíacos inestables o una enfermedad cardíaca avanzada: como una enfermedad de rama coronaria izquierda o con enfermedad de tres vasos, enfermedad coronaria de múltiples vasos con disfunción ventricular izquierda grave o estenosis aórtica severa.

La utilización perioperatoria de betabloqueantes reduce significativamente el riesgo de acontecimientos cardiovasculares y de mortalidad asociados con cirugía vascular no cardíaca y mejora la permeabilidad de los injertos de derivación infrainguinales autólogos, al igual que la administración de estatinas.

Tras el tratamiento invasivo el paciente deber recibir atención continuada y un estrecho seguimiento mediante exploraciones vasculares de vigilancia (como evaluaciones Doppler del injerto arterial y mediciones de índice tobillo-brazo de forma seriada) para determinar la permeabilidad del segmento o segmentos que fueron intervenidos. También es necesario una reducción del riesgo cardiovascular mediante: tratamiento antiplaquetario de por vida (Aspirina<sup>®</sup> 325 mg/día o clopidogrel 75 mg/día, o ambos en dividos seleccionados), un programa de ejercicio/deambulación supervisado, el control de la presión arterial por debajo de 140/90 mmHg y la disminución del colesterol LDL por debajo de 100 mg/dl, junto con un adecuado control de la diabetes y un abandono total del tabaco. Son todas ellas medidas que salvan las extremidades en riesgo y prolongan la vida tras la revascularización periférica<sup>(4,35,39)</sup>.

## **8. OBJETIVOS E HIPÓTESIS.**

### **Objetivo general.**

- Efectuar un análisis estadístico comparativo de dos poblaciones en México, una de origen español y otra con individuos mexicanos de nacimiento, todos ellos pacientes con factores de riesgo cardiovascular, para detectar enfermedad arterial periférica asintomática evaluada mediante la toma de un índice tobillo-brazo y determinar si hay diferencia en la prevalencia entre ambos.

### **Objetivos específicos.**

- Realizar la toma de índice tobillo-brazo a dos poblaciones distintas para detectar enfermedad arterial periférica asintomática.
- Clasificar el grado de enfermedad arterial periférica dependiendo del índice tobillo-brazo.
- Identificar la comorbilidad que se presenta en mayor medida alterando el índice tobillo-brazo en cada población y establecer si hay diferencia entre las dos poblaciones.
- Efectuar el análisis estadístico a la población intervenida de ambos grupos de pacientes y sus variables.
- Realizar el análisis descriptivo de las variables demográficas.

### **Hipótesis.**

- La población de estudio de origen español tendrá en mayor medida un índice tobillo-brazo alterado, lo que significa mayor prevalencia de enfermedad arterial periférica asintomática debido a que tiene mayor índice tabáquico que la población mexicana y según otros estudios este factor de riesgo es el que se ha encontrado tiene mayor significancia sobre esta patología.

### **Hipótesis nula.**

- La población de estudio de origen español **NO** tendrá mayor prevalencia de enfermedad arterial periférica asintomática comparado con la población de origen mexicano.

## **9. MATERIALES Y METODOS.**

### **9.1 UNIVERSO DE ESTUDIO.**

Pacientes de origen español con criterios de inclusión para el estudio, que residen en la ciudad de México y que acudieron a la consulta de cirugía vascular del Hospital Español de México por algún motivo diferente a la insuficiencia arterial crónica de miembros inferiores.

Pacientes de origen Mexicano con criterios de inclusión para el estudio, que acudieron a la consulta de cirugía vascular del Hospital Regional Ignacio Zaragoza del ISSSTE en la ciudad de México por algún motivo diferente a la insuficiencia arterial crónica de miembros inferiores.

## 9.2. CRITERIOS DE SELECCIÓN

### 9.2.1. Criterios de Inclusión.

- Cualquier paciente asintomático para enfermedad arterial periférica mayor de 70 años que acudió a la consulta de angiología y cirugía vascular del hospital Español de México y del Hospital Regional Ignacio Zaragoza del ISSSTE, en el periodo de tiempo de enero a julio 2017.
- Cualquier paciente entre 50-69 años de edad asintomático para enfermedad arterial periférica con alguno de los factores de riesgo mayores para presentar esta patología (tabaquismo, diabetes mellitus, dislipidemia), que acudieron a la consulta de angiología y cirugía vascular de ambos hospitales, en el periodo de tiempo de enero a julio 2017.
- Pacientes que aceptaron que se les realizara la toma del índice tobillo-brazo.

### 9.2.2. Criterios de exclusión.

- Pacientes que acudían a consulta de angiología y cirugía vascular por algún síntoma relacionado con enfermedad arterial periférica, ya sea claudicación intermitente o datos de isquemia crítica como dolor isquémico en reposo o úlceras isquémicas.
- Pacientes menores a 50 años.
- Pacientes que no aceptaron que se les realizara la toma del índice tobillo-brazo.

### 9.2.3. Cálculo del Tamaño de la muestra:

Para el cálculo del tamaño de la muestra se fijó un poder de 0.80 y un error tipo I de 0.05, el tamaño de muestra se estimó usando la fórmula específica para análisis de correlación. Al cálculo inicial se realizó un ajuste por población finita, obteniendo al final una n=40 pacientes por grupo.

**10. DEFINICION DE VARIABLES**

<b>Independientes. (CAUSA)</b>		<b>Dependientes. (EFECTO)</b>	
Variable	Escala (intervalo, ordinal, nominal)	Variable	Escala (intervalo, ordinal, nominal)
<b>EDAD</b>	CUANTITATIVA DISCRETA (AÑOS)	<b>CLASIFICACIÓN FONTAINE.</b>	Cualitativa ordinal (1, 2A, 2B, 3, 4).
<b>GENERO</b>	CUALITATIVA BINARIA (MASCULINO, FEMENINO)	<b>CLASIFICACION RUTHERFORD</b>	Cualitativa ordinal (0, 1, 2, 3, 4, 5, 6).
<b>COMORBILIDADES</b>	Cualitativa nominal (DM2, HAS, IAM, EVC, enfermedad renal crónica, dislipidemia)	<b>ITB</b>	Cualitativa ordinal (0.71-0.90 leve) (0.4-0.70 moderado) (menor 0.40 grave) (mayor 1.4 no compresible)
<b>PRESION ARTERIAL</b>	CUANTITATIVA CONTINUA (mmHg)		
<b>PALPACION DE PULSOS</b>	CUANTITATIVA DISCRETA (GRADO 0, 1, 2)		
<b>TABAQUISMO</b>	CUALITATIVA BINARIA (SI, NO)		
<b>AÑOS DE TABAQUISMO</b>	CUANTITATIVA CONTINUA		
<b>CIGARROS AL DIA</b>	CUANTITATIVA CONTINUA		

- Edad: Se calculó desde la fecha de nacimiento hasta el momento del examen, expresada en años.
- Género: definido como hombre o mujer.

- Enfermedad arterial periférica. Para la recogida de datos se usó la clasificación clínica de La Fontaine y Rutherford, en nuestro estudio todos se clasificaron como Fontaine 1, Rutherford 0, ya que no contaban con historial de claudicación o no se les había preguntado intencionadamente en busca de la misma.
- Antecedentes de HTA, DM y dislipidemia. Se recogieron según el registro del diagnóstico en la historia clínica y/o prescripción de tratamiento farmacológico cuando estaba indicado.
- Presión arterial. Fue expresada en milímetros de mercurio (mmHg).

A continuación se detallan los principales aspectos:

Equipo. Constaba de esfigmomanómetro de columna de mercurio con menisco claramente visible y comprobación de su permanencia a cero antes del inicio del inflado y estetoscopio. El manguito utilizado medía 35 cm y la cámara 12,5 cm. Si el perímetro del brazo era superior al 80%, se utilizó el manguito de obesos. El dispositivo de inflado-desinflado se hizo con válvula de liberación controlada que permitía descender 2 mm de Hg por cada segundo o latido cardíaco.

**Procedimiento.** En primer lugar se explicaba al individuo la técnica de medida. Este debía estar correctamente sentado, con el brazo apoyado y horizontal con el manguito a la altura del corazón. La medida no fue realizada antes de 3 minutos de su llegada. El manguito fue colocado sobre el brazo libre de ropa y el borde de la cámara hinchable 2- 3 cm por encima de la fosa antecubital. El manómetro se puso en posición vertical, a la altura de los ojos del observador y a una distancia no superior a un metro. Para el cálculo de la presión de inflado, se midió previamente la presión de pulso radial, realizando un inflado 30 mm de Hg superior a la misma. El estetoscopio se colocó sobre la máxima pulsación humeral sin tocar el manguito. Se consideró presión arterial sistólica – PAS- a la presión que coincidía con el primer ruido de Korotkoff seguido al menos de otros dos sincrónicos con el pulso. Para la presión arterial diastólica –PAD- se utilizó el quinto ruido (primer silencio); cuando no fue posible se midió en la fase 4 (o cambio de tonalidad). Las mediciones se realizaron con una separación de entre 3 y 5 minutos entre ambas medidas, utilizándose la menor de ellas. La primera se hizo en ambos brazos y si se encontraban diferencias la segunda medición se realizó en el brazo que tenía la cifra más alta.

Para minimizar las diferencias interobservador, todos los observadores fueron evaluados con un test de validación antes y después de realizar el trabajo de campo.

- **Índice tobillo-brazo.** La medición del ITB se realizó con un equipo doppler portátil, el cual se usó para medir la presión arterial en los miembros inferiores. El valor del ITB fue obtenido por médicos entrenados de la unidad de cirugía vascular del Hospital Español de México. El paciente debía estar en decúbito supino y los pies descubiertos. La presión arterial del miembro inferior fue medida con un doppler portátil modelo Huntleigh D900, aplicando el transductor 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 (derecho tibial posterior y pedia e izquierdo tibial posterior y pedia) sobre 30 mmHg de la presión arterial sistólica y seguidamente se descendía a una velocidad de 2 mmHg por segundo hasta la aparición del primer ruido audible que indica la presión arterial sistólica.

La presión arterial fue medida en ambos brazos y en consenso con las recomendaciones de las diferentes sociedades científicas. Las medidas fueron realizadas 2 veces dejando entre 3 a 5 minutos entre cada toma y se utilizó la más alta para la realización de los cálculos del ITB.

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. Se consideró que el individuo padecía enfermedad arterial periférica si cualquiera de los ITB calculados en cada pierna era menor de 0,9 o mayor de 1.4. se consideró como ITB no compresible cuando a una presión de 180 mmHg permanecía audible el flujo arterial.

## 11. DISEÑO DEL ESTUDIO

Se trata de un estudio observacional, transversal y prospectivo sin intervención, es decir, un estudio de cohortes.

## 12. DESCRIPCIÓN DE PROCEDIMIENTOS.

ACTIVIDAD	MES 1	MES 2 a 6	MES 7	MES 8
Diseño y desarrollo técnico	X			
Validación de instrumentos	X			
Recolección de datos	X	X		
Procesamiento de datos			X	
Análisis de la información			X	
Redacción del informe final			X	
Elaboración de artículo				X

### **13. CONSIDERACIONES ETICAS**

Este tipo de investigación no pone en riesgo a las personas ya que solo se realizó un cuestionario breve sobre los antecedentes patológicos de importancia y una prueba no invasiva como lo es el índice tobillo-brazo ampliamente utilizado en la práctica clínica de la patología en cuestión.

Esta investigación esta basada conforme al reglamento general de salud donde se prevalece el criterio de respeto, dignidad y confidencialidad en los derechos de los pacientes, de acuerdo a los principios de la declaración de helsinki, y con la Ley Federal de Salud. Título Segundo, de los aspectos Éticos de la investigación en Seres Humanos Capítulo 1, disposiciones comunes artículo 13 y 14.

### **14. PLAN DE ANALISIS DE DATOS:**

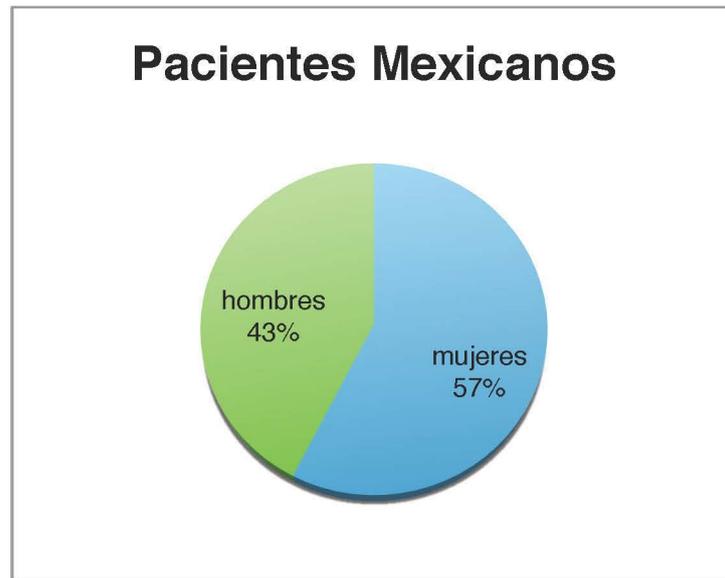
Se utilizará estadística descriptiva, medidas de tendencia central y dispersión: media, mediana, moda, rango, varianza, desviación estándar, proporciones o porcentajes.

## 15. PRESENTACION DE RESULTADOS.

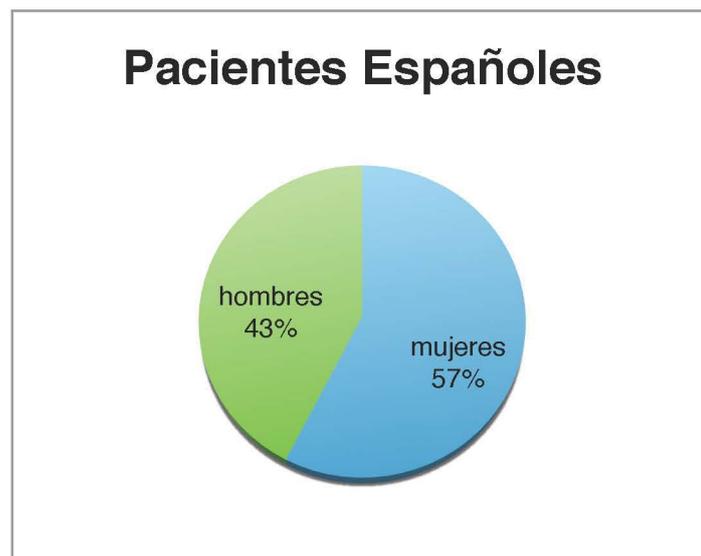
Se analizaron un total de 80 pacientes, 40 por grupo, los cuales cumplieron en conformidad con los criterios de inclusión que se establecieron en el presente documento, las características generales de los pacientes se describen en las siguientes tablas.

<b>Características generales del grupo de pacientes mexicanos.</b>	
<b>VARIABLES</b>	n=40 (%)
<b>Femenino</b>	23 (57%)
<b>Masculino</b>	17 (43%)
<b>Media de edad</b>	74.1 (63-86)
<b>Diabetes</b>	20 (50%)
<b>Hipertensión arterial</b>	33 (82.5%)
<b>Tabaquismo</b>	12 (30%)
<b>Dislipidemia</b>	19 (47.5%)

<b>Características generales del grupo de pacientes españoles.</b>	
<b>VARIABLES</b>	n=40 (%)
<b>Femenino</b>	23 (57%)
<b>Masculino</b>	17 (43%)
<b>Media de edad</b>	77.6 (62-94)
<b>Diabetes</b>	13 (32.5%)
<b>Hipertensión arterial</b>	26 (65%)
<b>Tabaquismo</b>	15 (37.5%)
<b>Dislipidemia</b>	20 (50%)



Distribución por genero en grupo de pacientes mexicanos.



Distribución por género en grupo de pacientes españoles.

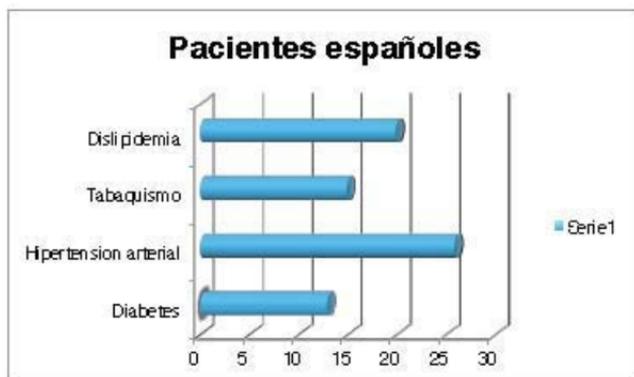
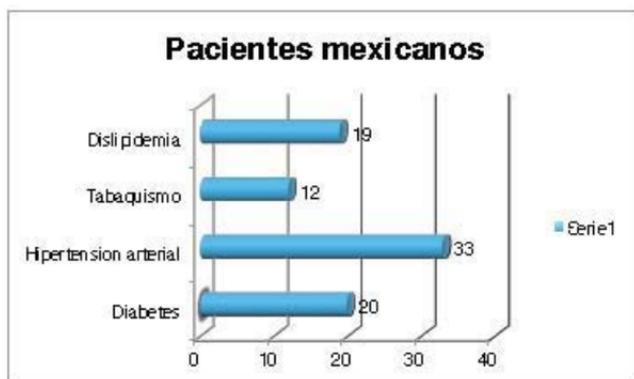
La distribución de los pacientes en cuanto al genero en ambos grupos fue la misma, con mayor numero de pacientes mujeres representando un 57% del total de la población contra un 43% de hombres.

Medidas de tendencia central y dispersión de ambos grupos estudiados.

<b>GRUPO DE ESPAÑOLES</b>	
<b>MEDIA (EDAD)</b>	77.675
<b>MEDIANA (EDAD)</b>	77.5
<b>MODA (EDAD)</b>	82
<b>Xmin (edad)</b>	62
<b>Xmax (edad)</b>	94
<b>varianza (edad)</b>	52.27628205
<b>desviacion estandar (edad)</b>	7.230233886

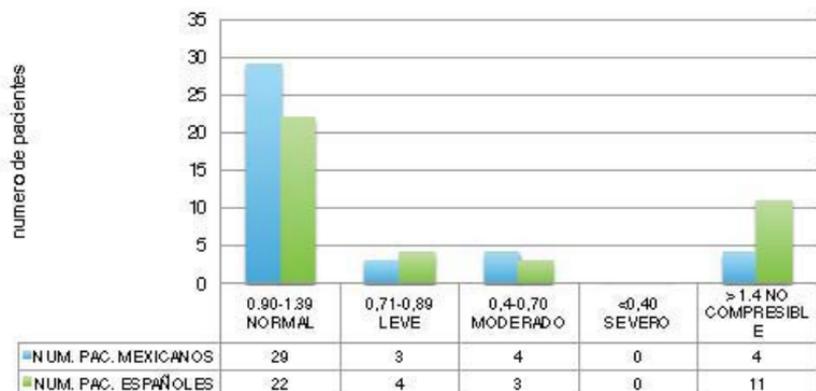
<b>GRUPO DE MEXICANOS</b>	
<b>MEDIA DE (EDAD)</b>	74.125
<b>MEDIANA (EDAD)</b>	73
<b>MODA (EDAD)</b>	68
<b>Xmin (edad)</b>	63
<b>Xmax (edad)</b>	86
<b>varianza (edad)</b>	33.85576923
<b>desviacion estandar (edad)</b>	5.818571064

En las siguientes graficas se representa la distribución de los 4 factores de riesgo para enfermedad arterial en las poblaciones estudiadas donde se observo un mayor numero de pacientes mexicanos con diabetes mellitus e hipertensión arterial, en tanto que en el grupo de pacientes españoles se encuentra mayor numero de dislipidémicos y fumadores.

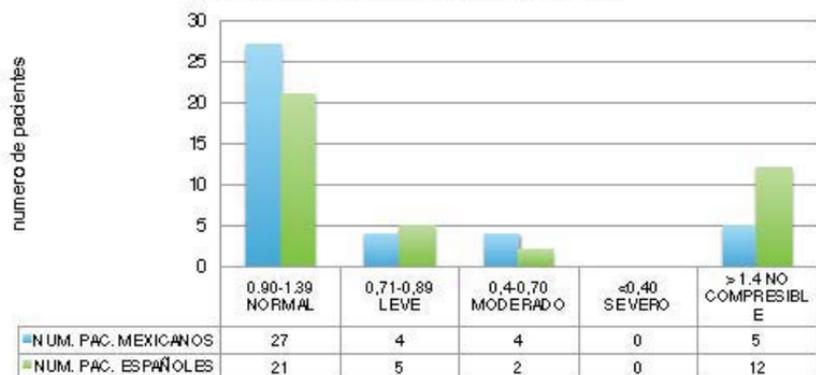


Distribución de los factores de riesgo cardiovascular estudiados en las dos poblaciones

### COMPARACION ENTRE LOS ITB DE LOS DOS GRUPOS EXTREMIDAD INFERIOR IZQUIERDA



### COMPARACION ENTRE LOS ITB DE LOS DOS GRUPOS EXTREMIDAD INFERIOR DERECHA



Se clasificaron los pacientes dependiendo del índice tobillo-brazo en normal 0.9 -1.3, no compresible >1.4, leve 0.71-0.89; moderado 0.4-0.70, severo <0.4 observando mayor cantidad de pacientes españoles clasificados como no compresibles y mayor cantidad de pacientes mexicanos con índice tobillo-brazo clasificado como moderado, no se presentó ningún pacientes con ITB menor de 0.4.

En cuanto a las variables independientes comparadas con la prueba t de student resultó con diferencia estadísticamente significativa la variable tabaquismo; sin diferencia significativa en diabetes mellitus, dislipidemia e hipertensión arterial, correspondiendo con los resultados de otros estudios como el Edinburgh Artery Study.

VARIABLES	ESPAÑÓLES n=40(%)	MEXICANOS n=40(%)	P
DIABETES MELLITUS	13 (32.5%)	20 (50%)	0.057
HIPERTENSION ARTERIAL	26 (65%)	33 (82.5%)	0.112
<b>TABAQUISMO</b>	<b>15 (37.5%)</b>	<b>12 (30%)</b>	<b>0.049</b>
DISLIPIDEMIA	20 (50%)	19 (47.5%)	0.492

<b>MEXICANOS</b>	<b>Promedio índice tabáquico</b>	<b>16.6 paq/año</b>
ESPAÑÓLES	Promedio índice tabáquico	28.23 paq/año

Se investigo intencionadamente el índice tabáquico y se observó gran diferencia entre las poblaciones.

## CONCLUSIONES:

- En este estudio se confirmó la hipótesis de que la población española tuviera mayor número de pacientes con enfermedad arterial asintomática debido al alto nivel de tabaquismo y al alto índice tabáquico.
- Es de vital importancia desarrollar medidas de tamizaje en individuos que cuentan con factores de riesgo para presentar la enfermedad arterial periférica, ya que un diagnóstico temprano ayudaría a establecer el manejo oportuno.
- Este tipo de estudio es aplicable en otros centros hospitalarios en México incluso en centros de primer nivel.
- La influencia de los factores de riesgo sobre la enfermedad arterial periférica varían entre poblaciones incluso en un mismo país, esto debido a las diferencias en hábitos nutricionales, costumbres, nivel socio-económico, entre otras, por lo tanto es importante estudiarlas de manera individualizada.

## BIBLIOGRAFIA:

- 1.- Gerhard-Herman et al. 2016 AHA/ACC Lower Extremity PAD Guideline: Executive Summary . JOURNAL OF THE AMERICAN COLLEGE OF CARDIOLOGY.
- 2.- Villar F, Banegas JR, Donado JM, Rodríguez-Artalejo F, editores. Las enfermedades cardiovasculares y sus factores de riesgo en España: hechos y cifras. Informe SEA 2007. Madrid: Visto Bueno; 2007.
- 3.- Fuster V, Ross R, Topol EJ. Perspectiva histórica de la aterosclerosis y la arteriopatía coronaria. En: Springer-Verlag Ibérica. Aterosclerosis y enfermedad arterial coronaria. Tomo I. Barcelona: 1997. p. 1-13.
- 4.- Norgren et al . Inter-Society Consensus for the Management of Peripheral Arterial Disease (TASC II) JOURNAL OF VASCULAR SURGERY January 2007.
- 5.- Diagnóstico y Tratamiento de la Enfermedad Arterial Periférica. México: Secretaría de Salud; 2009.
- 6.- O'Donnell CJ, Elosua R. Factores de riesgo cardiovascular. Perspectivas derivadas del Framingham Heart Study. Rev Esp Cardiol. 2008;61:299-310.
- 7.- Mata P, Alonso R, Mata N. Arterioesclerosis. Factores de riesgo e implicaciones en la calidad de vida. Medicine. 2001;8:2217-22.
- 8.- Warren TY, Barry V, Hooker SP, Sui X, Church TS, Blair SN. Sedentary behaviors increase risk of cardiovascular disease mortality in men. Med Sci Sports Exerc. 2010;42:879-85.
- 9.- Kelley GA, Kelley KS, Franklin B. Aerobic exercise and lipids and lipoproteins in patients with cardiovascular disease: a metanalysis of randomized controles trials. J Cardiopulm Rehabil. 2006;26:131-9.
- 10.- 2013 ESH/ESC Guidelines for the management of arterial hypertension TheTask Force for the management of arterial hypertension of the European Society of Hypertension (ESH) and of the European Society of Cardiology (ESC). J Hypertension. 2013;31:1281–357.

11.- Stamler J, Wentworth D, Neaton JD. Is the relationship between serum cholesterol and risk of premature death from coronary heart disease continuous and graded findings in 356.222 primary screeners of the Multiple Risk Factor Intervention Trial ( MRFIT). JAMA. 1986;256:2823-28.

12.- ESC/EAS Guidelines for the management of dyslipidaemias. The Task Force for the management of dyslipidaemias of the European Society of Cardiology (ESC) and the European Atherosclerosis Society (EAS). Eur Heart J. 2011;32:1769–818.

13.- Carbayo JA. Nuevos marcadores de riesgo cardiovascular. ¿Pueden influir en la clasificación del riesgo cardiovascular?. Clin Invest Arterioscl. 2012;24:57-70.

14.- Serrano Hernando FJ, Martin Cornejo A. Enfermedad arterial periférica: aspectos fisiopatológicos, clínicos y terapéuticos. Rev Esp Cardiol. 2007; 60 (9):969-82.

15.- Suarez C, Manzano L et al. Prevalencia de enfermedad arterial periférica estimada mediante el índice tobillo-brazo en pacientes con síndrome metabólico. Estudio MERITO I. Rev Clin Esp. 2007; 207 (5):228-233.

16.- Igarashi Y et al. Importance of the Ankle-Brachial Pressure Index in the Diagnosis of Coronary Artery Disease in Women with Diabetes without Anginal Pain. Circ J 2011; 75: 2206 – 2212.

17.- Hietanen H et al. Ankle blood pressure as a predictor of total and cardiovascular mortality. BMC Cardiovascular Disorders 2008, 8:3.

18.- Sheikh MA, Bhatt DL, et al. Usefulness of Postexercise Ankle-Brachial Index to Predict All-Cause Mortality. Am J Cardiol 2011; 107:778–782.

19.- Fowkes FG, et al. Ankle Brachial Index Combined with Framingham Risk Score to Predict Cardiovascular Events and Mortality: A Meta-analysis. JAMA. 2008 Jul 9; 300(2):197-208.

20.- Sanna G, Alesso D, et al. Prevalence of peripheral arterial disease in subjects with moderate cardiovascular risk: Italian results from the PANDORA study Data from PANDORA (Prevalence of peripheral Arterial disease in subjects with moderate CVD risk, with No overt vascular Diseases nor Diabetes mellitus). BMC Cardiovasc Disord. 2011 Oct 7; 11:59.

21.- Sander D, Poppert H, et al. The role of intima-media-thickness, ankle-brachial-index and inflammatory biochemical parameters for stroke risk prediction: a systematic review. *European Journal of Neurology* 2012, 19: 544–e36.

22.- Begelman SM, Jaff MR. Noninvasive diagnostic strategies for peripheral arterial disease. *Cleve Clin J Med.* 2006; 73 (4): S22-S29.

23.- Aboyans V et al. Measurement and Interpretation of the Ankle-Brachial Index. *Circulation.* 2012; 126:2890-2909.

24.- Scottish Intercollegiate Guidelines Network (SIGN) (2006). SIGN 89. Diagnosis and Management of Peripheral Arterial Disease.

25.- G Stansby Guidelines for the diagnosis and management of patients with peripheral arterial disease (PAD) , Network Vascular Advisory Group (VAG).

26.- Stoner et al Reporting standards of the Society for Vascular Surgery for endovascular treatment of chronic lower extremity peripheral artery disease *JOURNAL OF VASCULAR SURGERY* July 2016 .

27.- L. Herranz de la Morena Índice tobillo brazo para la evaluación de la enfermedad arterial periférica *AvDiabetol* 2005.

28.- Dachun Xu Sensitivity and specificity of the ankle–brachial index to diagnose peripheral artery disease: a structured review *Vascular Medicine* 15(5) 361–369.

29.- Anil Hingorani, MD The management of diabetic foot: A clinical practice guideline by the Society for Vascular Surgery in collaboration with the American Podiatric Medical Association and the Society for Vascular Medicine . *JOURNAL OF VASCULAR SURGERY* February Supplement 2016.

30.- GUINDO J, MARTÍNEZ-RUÍZ MD, GUSI G, PUNTI 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* 2009; 09 (Su- pl. D): 11-17.

31.- Andrea Guadalupe Sánchez-Arias, Enfermedad cardiovascular: primera causa de morbilidad en un hospital de tercer nivel *Revista Mexicana de Cardiología* Vol. 27 Suplemento 3 Julio-Septiembre 2016.

32.- Marge Lovell RN<sup>1</sup> Peripheral arterial disease: Lack of awareness in Canada Can J Cardiol Vol 25 No 1 January 2009.

33.- Shanthi Mendis Global Atlas on cardiovascular disease prevention and control Published by the World Health Organization in collaboration with the World Heart Federation and the World Stroke Organization.

34.- Berger JS, Hiatt WR. Medical Therapy in Peripheral Artery Disease. Circulation. 2012; 126:491-500.

35.- Segura Iglesias RJ. Cirugía endovascular frente a bypass en la isquemia avanzada de las extremidades inferiores. Análisis crítico del ensayo BASIL. Enfermedad arterial oclusiva de las extremidades. Anales de Cirugía Vascular. 2009; 23 (1): 44-50.

36.- Bown MJ, Bolia A et al. Subintimal Angioplasty: Metaanalytical Evidence of Clinical Utility. Eur J Vasc Endovasc Surg 2009; 38: 323-337.

37.- Giménez Gaibar A, et al. Estudio CASPAR. Enfermedad arterial oclusiva de las extremidades. Anales de Cirugía Vascular. 2009; 23(1): 51-58.

38.- Spencer Wilson, Cardiovascular Disease and Diabetes: Policies for Better Health and Quality of Care, Nota de país: México, OCDE, Junio 2015.

39.- Jack L. Cronenwett, MD. RUTHERFORD'S VASCULAR SURGERY , SEVENTH EDITION



