



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE MEDICINA

DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO E INVESTIGACIÓN

INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL

DELEGACIÓN No. 3 DEL DISTRITO FEDERAL

CENTRO MEDICO NACIONAL SIGLO XXI

UNIDAD MÉDICA DE ALTA ESPECIALIDAD

“DR. BERNARDO SEPULVEDA GUTIERREZ”

“UTILIDAD DE ANGIOTOMOGRAFÍA MULTICORTE CON EQUIPO DE 64
DETECTORES PARA DIAGNÓSTICO EFICAZ DE LA ENFERMEDAD ARTERIAL
PERIFÉRICA EN COMPARACIÓN CON LA ANGIOGRAFÍA CON SUSTRACCIÓN
DIGITAL”.

TESIS DE POSGRADO

QUE PRESENTA

DRA. MONICA JIMENA PANIAGUA ORTIZ

PARA OBTENER EL TITULO DE ESPECIALISTA EN

RADIOLOGIA E IMAGEN

ASESORES

DRA. MIRIAM ZAVALA PEREZ

DR. RICARDO CÓRDOVA RAMIREZ



MÉXICO D.F.

FEBREO DEL 2014



Universidad Nacional
Autónoma de México



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.



Universidad Nacional
Autónoma de México



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.

DRA. DIANA G. MENEZ DÍAZ.
JEFE DE DIVISIÓN DE EDUCACIÓN EN SALUD
HOSPITAL DE ESPECIALIDADES “DR. BERNARDO SEPÚLVEDA”
CENTRO MEDICO NACIONAL SIGLO XXI

DR. FRANCISCO JOSÉ AVELAR GARNICA.
PROFESOR TITULAR DEL CURSO DE ESPECIALIZACIÓN EN RADIOLOGÍA E
IMÁGEN.
HOSPITAL DE ESPECIALIDADES “DR. BERNARDO SEPÚLVEDA”
CENTRO MEDICO NACIONAL SIGLO XXI

DRA. MIRIAM ZAVALA PÉREZ
JEFE DEL ÁREA DE TOMOGRAFÍA COMPUTADA.
HOSPITAL DE ESPECIALIDADES “DR. BERNARDO SEPÚLVEDA”
CENTRO MEDICO NACIONAL SIGLO XXI.



Dirección de Prestaciones Médicas
Unidad de Educación, Investigación y Políticas de Salud
Coordinación de Investigación en Salud



"2013, Año de la Unidad Institucional y Centenario del Ejército Mexicano"

Dictamen de Autorizado

Comité Local de Investigación y Ética en Investigación en Salud 3601
HOSPITAL DE ESPECIALIDADES DR. BERNARDO SEPULVEDA GUTIERREZ, CENTRO MEDICO NACIONAL ESCOLO XE.
361 - 11.00

HC/HS 026/07/2013

DRA. MERIAM ZAVALA PÉREZ

PRESENTE

Tengo el agrado de notificarle, que el protocolo de investigación con título:

UTILIDAD DE LA ANGIOTOMOGRAFÍA MULTICORTE CON EQUIPO DE 64 DETECTORES PARA EL DIAGNÓSTICO EFICAZ DE LA ENFERMEDAD ARTERIAL PERIFÉRICA EN COMPARACIÓN CON LA ANGIOGRAFÍA CON SUSTRACCIÓN DIGITAL

que usted sometió a consideración de este Comité Local de Investigación y Ética en Investigación en Salud, de acuerdo con las recomendaciones de sus integrantes y de los revisores, cumple con la calidad metodológica y los requerimientos de ética y de investigación, por lo que el dictamen es **A U T O R I Z A D O**, con el número de registro institucional:

Núm. de Registro
R-2013-3801-140

ATENTAMENTE

DR. CARLOS FREDY CUEVAS BARCIA
Presidente del Comité Local de Investigación y Ética en Investigación en Salud No. 3601

IMSS
REGISTRADO Y AUTORIZADO

INDICE

Resumen.....	5
a) Introducción	
b) Antecedentes	
c) Objetivo	
d) Material y métodos	
Marco teórico.....	10
a) Epidemiología.	
b) Factores de Riesgo	
c) Fisiopatología	
d) Clínica.	
e) Estudios de imagen	
f) Tratamiento médico	
Justificación.....	29
Planteamiento del problema.....	32
Objetivos.....	32
Hipótesis.....	32
Materiales y métodos.....	33
a) Diseño del estudio	
b) Sede	
c) Universo de trabajo	
d) Descripción de las variables	
e) Selección de la muestra	
f) Procedimientos	
g) Análisis estadístico	
Consideraciones éticas.....	36
a) Consentimiento Informado	
Recursos del estudio.....	37
Resultados.....	38
Discusión.....	43
Anexos.....	46
Referencias bibliográficas.....	51

1. RESUMEN

La enfermedad arterial periférica (EAP) es una de las afecciones más prevalentes y es habitual la coexistencia con enfermedad vascular en otras localizaciones. Ante la sospecha de insuficiencia arterial periférica el primer examen a realizar es un estudio no invasivo tal como la angiotomografía multicorte (ATMC) o ultrasonido Doppler, sin embargo el examen definitivo es la angiografía con sustracción digital (ASD). Sin embargo la morbilidad y mortalidad de este método, a pesar de ser baja está bien documentada. Avances recientes en la utilización de la Angiotomografía multicorte (ATMC) han facilitado una rápida y muy bien definida imagen del árbol arterial. Esta técnica ha demostrado que es certera, confiable y altamente reproducible en la práctica clínica cotidiana, al tiempo que evita el riesgo de las complicaciones de la angiografía con sustracción digital.

OBJETIVO: El propósito de este estudio fue evaluar la utilidad y la efectividad de la angiotomografía multicorte (ATMC) como método diagnóstico en la patología vascular de miembros inferiores en pacientes con sospecha clínica.

DESARROLLO: En el presente estudio se incluyó a la población mexicana con el diagnóstico clínico de insuficiencia arterial periférica a los cuales se les realizó estudio de angiotomografía multicorte (ATMC) y angiografía con sustracción digital (ASD) de aorta y lechos distales por el diagnóstico de insuficiencia arterial periférica en el periodo de enero a julio del 2013 en el tomógrafo de 64 detectores marca TOSHIBA, modelo AQUILION 64, y el angiógrafo modelo Axiom Artis Zee respectivamente. Se incluyeron pacientes de ambos sexos, en rango de edad de 55 a 85 años con diferentes comorbilidades por lo que se obtuvo una base de datos.

Los segmentos valorados se dividieron en 7 de cada extremidad, siendo 14 en total. Se utilizaron cuatro categorías para medir el grado de estenosis arterial de cada uno de los segmentos: <10% GRADO I, 10-49% GRADO II, 50-99% GRADO III, 100% GRADO IV.

RESULTADOS: Se incluyeron en el estudio un total de 17 pacientes con diagnóstico clínico de insuficiencia arterial periférica (claudicación intermitente >100mts, claudicación intermitente <100mts, dolor al reposo, cambio de coloración de la pierna), de estos 4 fueron del género femenino y 13 del género masculino, con una mediana de 69 años. De estos pacientes se obtuvieron un total de 236 arterias con patología. La ATMC mostró una sensibilidad del 86% y especificidad del 82% para la detección de áreas con estenosis en los diferentes segmentos arteriales, obteniendo una sensibilidad del 94% y especificidad del 86% en las ramas ilíacas comunes, un 85% de sensibilidad y 82% especificidad para las arterias femorales comunes, así como una sensibilidad del 92% y especificidad del 85% en el tronco tibioperoneo, donde se pudo determinar una visualización con mayor precisión en comparación con la ASD

CONCLUSION: La ATMC es una técnica no invasiva exacta para el estudio de imágenes en pacientes con el diagnóstico de insuficiencia arterial periférica.

.

.

1. Datos del alumno	1.Datos del alumno
(Autor)	
Apellido Paterno: Apellido Materno: Nombre: Teléfono: Universidad Facultad o escuela Carrera: No. De cuenta	Paniagua Ortíz Mónica Jimena 0445566112726 Universidad Nacional Autónoma de México Facultad de Medicina. Posgrado en Radiología e Imagen. 51121023
Datos del asesor	Datos del asesor (es)
Apellido Paterno: Apellido Materno: Nombre (s):	Zavala. Pérez. Miriam. Córdova. Ramírez. Ricardo.
1. Datos de la tesis	2. Datos de la tesis
Título: No. De páginas. Año. NUMERO DE REGISTRO	“Utilidad de la angiotomografía multicorte con equipo de 64 detectores para el diagnóstico eficaz de la enfermedad arterial periférica en comparación con la angiografía con sustracción digital” 50 p. 2013 R-2013-3601-140
REGISTRO UNIVERSITARIO	

2. ANTECEDENTES

La enfermedad arterial periférica (EAP) es una de las afecciones más prevalentes y es habitual la coexistencia con enfermedad vascular en otras localizaciones. El diagnóstico precoz es importante para poder mejorar la calidad de vida del paciente y reducir el riesgo de eventos secundarios mayores, como el infarto agudo de miocardio (IAM) o el ictus. El mejor test no invasivo para diagnosticar la presencia de EAP es el índice tobillo-brazo que, además, tiene valor pronóstico para la extremidad afectada y para el desarrollo de IAM durante el seguimiento(1,2). La claudicación intermitente de los miembros inferiores es la forma más frecuente de presentación clínica. La presencia de isquemia crítica (dolor en reposo o lesiones tróficas) implica la necesidad de tratamiento de revascularización precoz, por el elevado riesgo de pérdida de la extremidad. (2, 3, 4)

a. EPIDEMIOLOGÍA

La enfermedad arterial periférica (EAP) afecta a un 15-20% de los sujetos mayores de 70 años¹⁻³, si bien es probable que su prevalencia sea aún mayor si analizamos a los sujetos asintomáticos. La prueba diagnóstica realizada en mayor medida para analizar a la población asintomática es el índice tobillo-brazo (ITB). En sujetos sintomáticos, el $ITB < 0,9$ tiene una sensibilidad $> 95\%$ y una especificidad próxima al 100% en comparación con la arteriografía. Cuando se compara a enfermos con EAP con controles de igual edad, la incidencia de mortalidad cardiovascular es del 0,5% en controles y del 2,5% en los pacientes con EAP.(2-4)

Además, en los pacientes con enfermedad coronaria conocida, la presencia de EAP eleva el riesgo de muerte un 25% con respecto a los controles. Por todo esto es importante la búsqueda de la EAP incluso en pacientes asintomáticos, para controlar precozmente los factores de riesgo y reducir la mortalidad.(4,5)

b. FACTORES DE RIESGO

Los denominados factores de riesgo mayores son los que han sido determinados a partir de grandes estudios epidemiológicos y son concordantes con los factores de riesgo para enfermedad cerebrovascular y cardiopatía isquémica. Algunos estudios han confirmado que los factores de riesgo mayores (diabetes, hipertensión, tabaquismo e hiperlipemia) están implicados en un 80-90% de las enfermedades cardiovasculares (4,5).

✓ Sexo

La prevalencia de la EAP, tanto sintomática como asintomática, es mayor en varones que en mujeres, sobre todo en la población más joven, ya que en edades muy avanzadas prácticamente no se alcanzan diferencias entre ambos grupos. Además, la prevalencia en los varones es mayor en los grados de afectación más severa (isquemia crítica).

✓ Edad

Es el principal marcador de riesgo de EAP. Se estima que la prevalencia de claudicación intermitente en el grupo de 60-65 años es del 35%. Sin embargo, en la población 10 años mayor (70-75 años), la prevalencia se incrementa hasta alcanzar un 70%.

✓ Tabaco

En algunos estudios se ha encontrado una asociación más fuerte entre el abuso de tabaco y la EAP que entre el abuso de tabaco y la cardiopatía isquémica.

Además, los fumadores más severos no sólo tienen un mayor riesgo de EAP, sino que presentan las formas más graves que ocasionan isquemia crítica. El abandono del tabaco se ha acompañado de una reducción en el riesgo de EAP y se ha comprobado que, aunque el riesgo de experimentar EAP en ex fumadores es 7 veces mayor que en no fumadores, en los fumadores activos es 16 veces

más elevado¹¹. Por otra parte, la permeabilidad tanto de los injertos de derivación aortocoronaria venosos como de los protésicos se reduce en pacientes fumadores. La tasa de amputaciones y la mortalidad también son mayores en sujetos fumadores.

✓ **Hipertensión**

Su importancia como factor de riesgo es inferior a la diabetes o el tabaquismo. No obstante, se considera que el riesgo de EAP es el doble en los pacientes hipertensos que en los no fumadores.

✓ **Dislipidemia**

En varios estudios epidemiológicos se ha demostrado que la elevación del colesterol total y el colesterol unido a lipoproteínas de baja densidad (LDL) y el descenso del colesterol unido a lipoproteínas de alta densidad (HDL) se asocian con una mayor mortalidad cardiovascular. Factores de riesgo independientes para el desarrollo de EAP son el colesterol total, el LDL, los triglicéridos y la lipoproteína. Se ha comprobado que el tratamiento de la hiperlipidemia reduce la progresión de la EAP y el desarrollo de isquemia crítica.

✓ **Hiperhomocisteinemia**

Las alteraciones en el metabolismo de la homocisteína constituyen un importante riesgo de arterosclerosis y, en especial, de EAP. Hasta un 30% de los pacientes jóvenes con EAP presenta hiperhomocisteinemia. El mecanismo de acción podría ser doble: por una parte, promover la oxidación del LDL y, por otra, inhibir la síntesis de óxido nítrico.

✓ **Marcadores inflamatorios**

Los valores de proteína C reactiva (PCR) en los pacientes con EAP establecida se han mostrado como un marcador de riesgo de futuros eventos cardiovasculares.

El riesgo de infarto de miocardio durante el seguimiento de los pacientes con EAP avanzada susceptibles de tratamiento quirúrgico parece estar condicionado por los valores elevados de PCR prequirúrgicos, con independencia de la presencia de los factores clásicamente considerados de riesgo cardiovascular o del antecedente clínico de cardiopatía isquémica. 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 mostrado que las concentraciones elevadas de fibrinógeno condicionan una alteración de la microcirculación que se asocia con una clínica más acusada de claudicación intermitente.(1-4)

c. Fisiopatología

Se entiende como insuficiencia arterial periférica al conjunto de cuadros sindrómicos, agudos o crónicos, generalmente derivados de la presencia de una enfermedad arterial oclusiva, que condiciona un insuficiente flujo sanguíneo a las extremidades. En la gran mayoría de las ocasiones, el proceso patológico subyacente es la enfermedad arteriosclerótica, y afecta preferentemente a la vascularización de las extremidades inferiores, por lo que nos referiremos a esta localización.

Desde el punto de vista fisiopatológico, la isquemia de los miembros inferiores puede clasificarse en funcional y crítica. La isquemia funcional ocurre cuando el flujo sanguíneo es normal en reposo pero insuficiente durante el ejercicio, manifestándose clínicamente como claudicación intermitente. La isquemia crítica se produce cuando la reducción del flujo sanguíneo ocasiona un déficit de perfusión en reposo y se define por la presencia de dolor en reposo o lesiones tróficas en la extremidad. En estas circunstancias, el diagnóstico preciso es fundamental, ya que hay un claro riesgo de pérdida de extremidad si no se restablece un flujo sanguíneo adecuado, mediante cirugía o tratamiento endovascular.

Diferenciar ambos conceptos es importante para establecer la indicación terapéutica y el pronóstico de los pacientes con EAP. El grado de afectación clínica dependerá de dos factores:

la evolución cronológica del proceso (agudo o crónico) y la localización y la extensión de la enfermedad (afectación de uno o varios sectores).(4,5,6,7)

✓ **Evolución cronológica**

El mecanismo fisiopatológico por el que se desarrolla la insuficiencia arterial se basa en la presencia de estenosis arteriales que progresan en su historia natural hasta provocar una oclusión arterial completa. Ello se traduce en un mayor o menor grado de desarrollo de las vías colaterales de suplencia. Cuando el desajuste entre las necesidades de los tejidos periféricos y el aporte de sangre se produce de manera más o menos abrupta (placa de alto riesgo), estaremos ante un cuadro de isquemia aguda de origen trombótico. Se han podido detectar diferencias en el comportamiento de la placa ateromatosa en relación con la localización anatómica.

Las placas de alto riesgo de las arterias de las extremidades inferiores son muy estenóticas y fibrosas. Dicha estenosis, asociada con un estado de hipercoagulabilidad, contribuye de manera decisiva al desarrollo de eventos agudos. Este tipo de placas contrasta claramente con las lesiones presentes en las arterias coronarias, que con frecuencia están compuestas por un gran núcleo lipídico extracelular y un gran número de células espumosas, recubierto por una fina cubierta fibrosa susceptible de rotura. En esta situación, la vulnerabilidad de la placa en los puntos más frágiles (mayor número de células espumosas y capa fibrosa más delgada) es la causa de los eventos agudos.

Cuando se produce la rotura de la placa, tiene lugar una trombosis que oblitera la luz vascular, desencadenando los cuadros agudos. Debido a que, con frecuencia, antes de la rotura de la placa se ha neoforado circulación colateral, la clínica de

la isquemia aguda es mejor tolerada que la que acontece cuando el cuadro de base de la isquemia aguda es de origen embólico (4,5,6).

✓ **Extensión de la enfermedad**

La manifestación clínica de la EAP dependerá de manera decisiva del número de territorios afectados.

Es frecuente que los sujetos con una vida sedentaria y afectación arterial en una única zona estén asintomáticos u oligosintomáticos. El lado contrario del espectro estaría formado por los individuos que presentan una enfermedad en varias localizaciones, en los que es frecuente la isquemia crítica (2, 3, 4).

✓ **Correlación fisiopatológica-evolución de la enfermedad**

En la mayoría de las ocasiones, la evolución clínica de la EAP es bastante estable debido al desarrollo de circulación colateral, a la adaptación metabólica de las masas musculares implicadas y al uso, muchas veces inconsciente, de grupos musculares no isquémicos. Se estima que sólo un 25% de los pacientes con claudicación experimentará un empeoramiento y evolucionará hacia la isquemia crítica, lo que suele ocurrir con más frecuencia después del primer año de diagnóstico. Si se excluye a los pacientes diabéticos, aún es menos frecuente que la EAP condicione la pérdida de la extremidad.

En pacientes con claudicación, el mejor predictor de progresión de enfermedad es el ITB. Los pacientes con un ITB < 0,5 tienen un riesgo dos veces superior de precisar una cirugía de revascularización o una amputación mayor, frente a los pacientes con ITB > 0,5. (4)

d. **Clínica**

La sintomatología de los pacientes con insuficiencia arterial de las extremidades provocada por arteriopatía crónica se estratifica según la clasificación de Leriche-Fontaine (tabla 1). Esta clasificación agrupa a los pacientes que representan una

insuficiencia arterial progresiva, en 4 estadios, y tiene valor pronóstico, por lo que es muy útil para la indicación de tratamiento (4).

✓ **El estadio I**

Se caracteriza por la ausencia de síntomas. Incluye a los pacientes con enfermedad arterial pero sin repercusión clínica. Esto no debe asociarse con el hecho de una evolución benigna de la enfermedad.

Es evidente que los pacientes con una lesión arterial oclusiva extensa en los miembros inferiores, con un hábito sedentario o incapacitados por una enfermedad osteoarticular o neurológica, no presentarán clínica de insuficiencia arterial. En estas situaciones, los pacientes pueden pasar a presentar una isquemia crítica, desde un estadio asintomático.

✓ **El estadio II**

Se caracteriza por la presencia de claudicación intermitente. A su vez se divide en dos grupos.

✓ **El estadio IIa**

Incluye a los pacientes con claudicación no invalidante o a distancias largas (>100metros)

✓ **El estadio IIb**

Se refiere a los pacientes con claudicaciones corta o invalidante para las actividades habituales.

La claudicación intermitente típica de los pacientes con EAP se define como la aparición de dolor en masas musculares provocado por la deambulación y que cede inmediatamente tras cesar el ejercicio. Debe reseñarse que el dolor se

presenta siempre en los mismos grupos musculares y tras recorrer una distancia similar, siempre que se mantenga la misma pendiente y velocidad de la marcha.

Una gran cantidad de pacientes refiere una sintomatología dolorosa en las extremidades en relación con la deambulaci3n, pero no con la presencia de enfermedad arterial. Muchos de ellos tienen enfermedad muscular, osteoarticular o neurol3gica, y en ocasiones alguna de ellas coexiste con una enfermedad arterial obstructiva.

En estas situaciones es de la mayor importancia establecer un correcto diagn3stico diferencial, que inicialmente ser3 clnico y con posterioridad se confirmar3 con estudios no invasivos. En este sentido, la clnica de estos pacientes suele referirse a dolores articulares, en relaci3n con el ejercicio, pero tambi3n durante la movilizaci3n pasiva de la extremidad. Cuando los sntomas se refieren a dolores musculares, 3stos no suelen presentarse de forma sistem3tica en la misma localizaci3n, y en muchas ocasiones no se localizan en grupos musculares implicados en la marcha (gl3teos, cu3driceps y gemelos). En estas claudicaciones no vasculares, el per3metro de marcha es muy variable incluso a lo largo del d3a. Por otro lado, el dolor no cede simplemente al detener la marcha, sino que el paciente precisa sentarse, acostarse o adoptar posturas especiales, y la sintomatolog3a desaparece habitualmente tras un per3odo de reposo mucho m3s largo que en la claudicaci3n vascular.(3,4,5)

El grupo muscular afectado durante la marcha tiene utilidad para conocer la localizaci3n de la lesi3n oclusiva. Aunque la mayor3a de los pacientes referir3 claudicaci3n gemelar, la presencia de claudicaci3n en las masas musculares gl3teas o del muslo puede indicar la presencia de una enfermedad en el eje iliaco.

La claudicaci3n por enfermedad femoropopl3tea se localiza de manera caracter3stica en las masas gemelares, y las oclusiones infrapopl3teas pueden manifestarse 3nicamente como claudicaci3n en la planta del pie (tabla 2).

✓ El estadio III

Constituye una fase de isquemia más avanzada y se caracteriza por presentar sintomatología en reposo. El síntoma predominante suele ser el dolor, aunque es frecuente que el paciente refiera parestesias e hipoestesia, habitualmente en el antepié y en los dedos del pie. Las parestesias en reposo pueden ser indistinguibles de las debidas a neuropatía diabética, si bien en este último caso suelen ser bilaterales, simétricas y con distribución «en calcetín».

Una característica de este dolor es que mejora en reposo cuando el paciente coloca la extremidad en declive, por lo que muchos sacan la pierna de la cama o duermen en un sillón. Ésta es la causa de la aparición de edema distal en la extremidad debido al declive continuado. En el estadio III el paciente suele tener la extremidad fría y con un grado variable de palidez. Sin embargo, algunos pacientes con isquemia más intensa presentan una eritrosis del pie con el declive debido a vasodilatación cutánea extrema que se ha denominado *lobster foot*.

✓ El estadio IV

Se caracteriza por la presencia de lesiones tróficas y es debido a la reducción crítica de la presión de perfusión distal, inadecuada para mantener el trofismo de los tejidos. Estas lesiones se localizan en las zonas más distales de la extremidad, habitualmente los dedos, aunque en ocasiones pueden presentarse en el maléolo o el talón. Suelen ser muy dolorosas, salvo en los pacientes diabéticos si hay una neuropatía asociada, y muy susceptibles a la infección.

La exploración básica del sistema arterial se basa en la valoración de la presencia de pulsos, que en la extremidad inferior incluirá la búsqueda en las arterias femoral, poplítea, pedia y tibial posterior. En caso de enfermedad oclusiva aortoiliaca, será evidente una disminución de todos los pulsos en la extremidad o una ausencia completa de éstos. En el caso de una enfermedad femoropoplítea, el pulso femoral estará presente, pero estará ausente en las arterias poplíteas y distales. La auscultación del abdomen identificará la presencia de soplos, que

serán indicativos de enfermedad en la aorta o las arterias iliacas. La auscultación de la región inguinal puede poner de manifiesto la existencia de lesiones en la iliaca externa o la bifurcación femoral. También es importante la evaluación de la temperatura, la coloración y el trofismo del pie. En los pacientes con claudicación no suele apreciarse una disminución en la temperatura o el relleno capilar. Sin embargo, la disminución de la temperatura y la palidez, con o sin cianosis o eritrosis de declive, son habituales en los pacientes con isquemia crítica. Por último, no debe olvidarse la exploración clínica de los miembros superiores y la auscultación cervical por la gran prevalencia de lesiones carotídeas o de troncos supraaórticos, que en la mayoría de las ocasiones serán subclínicas (4,5, 6).

TABLA 1. Clasificación clínica de Fontaine

GRADOS	CLINICA
I	Asintomático. Detectable por índice tobillo-brazo < 0,9
IIa	Claudicación intermitente no limitante para el modo de vida del paciente
IIb	Claudicación intermitente limitante para el paciente
III	Dolor o parestesias en reposo
IV	Gangrena establecida. Lesiones tróficas
III y/o IV	Isquemia crítica. Amenaza de pérdida de extremidad

TABLA 2. Clínica según la zona de lesión arterial

ZONA DE LESION	CUADRO CLINICO
Aortoiliaca	Claudicación glúteo-muslo-gemelar
Femoropoplítea	Claudicación gemelar con/sin claudicación plantar
Infrapoplítea	Claudicación plantar

e. Estudios de Imagen

✓ **ANGIOGRAFIA CON SUSTRACCION DIGITAL (ASD)**

Es el estudio de imagen de elección para el diagnóstico de la EAP. Tiene una alta sensibilidad y especificidad para el mapeo vascular de los sitios de oclusión, valoración de la extensión, y cuantificación del grado de la misma los cuales sirven para una correcta planificación quirúrgica. La ASD es el mejor método de imagen preoperatorio para definir la anatomía arterial. El estudio de los miembros inferiores comprende el análisis detallado de las regiones aortoiliaca (incluyendo las arterias renales), femoropoplítea e infrapoplítea hasta las arterias de los pies. En aquellos casos en los que se sospecha patología infrapoplítea, la arteriografía debe realizarse de forma selectiva, desde la iliaca correspondiente, para obtener un mejor estudio de los vasos de todo el territorio incluyendo el pie (6-11).

✓ **ANGORRESONANCIA MAGNETICA (ARM)**

La angiorresonancia magnética es un método diagnóstico y muy preciso y confiable para la detección de lesiones estenóticas >70% u oclusiones del árbol arterial de miembros inferiores. Avances recientes en la utilización de la ARM han facilitado una rápida y muy bien definida imagen del árbol arterial. Esta técnica ha demostrado que es certera, confiable y altamente reproducible en la práctica clínica cotidiana, al tiempo que evita el riesgo de las complicaciones de la angiografía con sustracción digital. La limitación de dicho método para el diagnóstico de esta enfermedad es el tiempo excesivo de que lleva la reproducción de las imágenes, la superposición de las estructuras venosas y el flujo lento y pulsátil, así como la imposibilidad de la evaluación del espesor de la pared vascular, calcificaciones vasculares, así como presencia de artefactos que interfieren con la evaluación tales como stents metálicos. (7-13)

✓ **ANGITOMOGRAFIA MULTICORTE (ATMC)**

Desde 1991 se han utilizado múltiples aplicaciones de la angioTC, los cuales incluye evaluación de aneurismas y disecciones aórticas, estenosis renal y carotídea, así como oclusión vascular. Los estudios de ATMC de los segmentos aortoiliacos y extremidades inferiores han reportado una adecuada resolución siempre y cuando sea utilizada una reducción del grosor de corte y uso de reconstrucciones en MIP. La ATMC de las extremidades inferiores es una buena alternativa para el diagnóstico de enfermedad arterial periférica ya que puede identificar el árbol arterial en todo su trayecto y localizar específicamente el sitio y cuantificar el grado de oclusión. Así mismo cuenta con diferentes técnicas posproceso para la formación de imágenes como la reconstrucción multiplanar (MPR), el volumen rendering (VR), y la proyección de máxima intensidad (MIP). El algoritmo de MIP tiene la capacidad para revelar el árbol vascular entero en una sola imagen. (7, 8, 9)

La ATMC del segmento aortoiliaco muestra una sensibilidad del 93% para las estenosis de alto grado (definido con un 75% de estenosis). Así mismo la ATMC de los miembros inferiores que van desde la ingle hasta la pantorrilla en la detección de estenosis significativa para cada segmento arterial muestra una sensibilidad del 67% para las arterias tibiales y peronea (7, 8, 9, 10).

ATMC incluye las siguientes ventajas (10-16):

- ✓ Este método proporciona una correcta visualización de las diferentes estructuras y brinda información de órganos (vasculares y no vasculares) que se muestran en el corte tomográfico. Esta información es crucial para la planificación del tratamiento, como por ejemplo, permite identificar lesiones aneurismáticas incidentales los cuales no se logran visualizar en la DSA.
- ✓ Permite ver una imagen tridimensional desde cualquier ángulo para una mejor identificación de estenosis, o anastomosis del injerto.
- ✓ No es necesaria la punción arterial con la ATMC por lo que aquellos pacientes en tratamiento con anticoagulantes, coagulopatías o trombocitosis no necesitan ninguna preparación y no tienen morbilidad mientras se someten a la evaluación vascular.
- ✓ Lleva menos tiempo de adquisición que la ASD por lo tanto menor dosis de radiación.
- ✓ Puede ser útil en pacientes con limitada o sin acceso periférico que no son candidatos a ARM.
- ✓ El costo es menor que la ASD



Figura 1.

Reconstrucción 3D de una ATMC de aorta y lechos distales en una vista anterior (A) y posterior (B) en donde se identifican múltiples placas de ateroma así como zonas focales de estenosis en las arterias femorales comunes bilaterales.

Actualmente, la principal limitación de la ATMC es la limitación para la producción de imágenes MIP, especialmente en presencia de calcificaciones densas y en los segmentos tibiales anteriores y peroneos. La incapacidad para evaluar rápidamente el segmento peroneo distal, tibial anterior, y las arterias dorsales del pie es un inconveniente cuando se necesita un bypass distal. En la presencia de extensas placas calcificadas, especialmente en las arterias tibiales distales es difícil para producir imágenes MIP con adecuado valor diagnóstico. La calcificación continua de la pared de una arteria puede causar un falso diagnóstico de la permeabilidad, mientras que el proceso de borrar estas calcificaciones pueden resultar en un falso diagnóstico de estenosis de alto grado u oclusión (11-17).

f. **Tratamiento médico de la enfermedad arterial periférica**

El tratamiento médico de los pacientes con arteriopatía periférica tiene un doble objetivo. Por un lado, mejorar la situación funcional de la extremidad, y por otro, prevenir los eventos secundarios a la distribución polifocal de la enfermedad. Es conocido que los pacientes con EAP sintomática tienen un pronóstico a largo plazo muy negativo, con un aumento de la mortalidad al cabo de 10 años 15 veces superior al de los pacientes sin EAP. Por ello, deben eliminarse los factores de riesgo como primera indicación terapéutica.

En los pacientes fumadores, la deshabituación probablemente sea un factor más eficaz que cualquier tratamiento farmacológico para reducir la morbilidad y la mortalidad cardiovascular tardía. Además, se ha demostrado que la claudicación intermitente puede mejorar mediante la instauración de programas de ejercicio físico supervisado. Estos programas también tienen efecto en los índices de calidad de vida, los factores de riesgo y la función endotelial

Los fármacos empleados en la EAP pueden dirigirse al tratamiento específico de la claudicación, en un intento de conseguir un aumento en el perímetro de marcha, o a la prevención secundaria de eventos cardiovasculares, consiguiendo así un mejor pronóstico vital de estos pacientes (9-15).

✓ **Tratamiento específico de la claudicación intermitente**

Pentoxifilina. Fue el primer fármaco aprobado de manera específica para la claudicación intermitente. El mecanismo de acción se basa fundamentalmente en aumentar la deformidad de los hematíes, aunque también reduce la viscosidad sanguínea, inhibe la agregación plaquetaria y reduce los valores de fibrinógeno.

Sin embargo, el beneficio real de este fármaco es controvertido y ha sido cuestionado en diferentes estudios. Algunos autores han descrito³⁴ un beneficio tan sólo en la fase inicial del tratamiento, no modificándose la distancia de claudicación transcurridas 12 semanas de tratamiento. (9-15)

Estatinas. Algunos ensayos aleatorizados han mostrado que los pacientes que están recibiendo estatinas presentan una mejoría en la distancia de claudicación.

✓ **Tratamiento quirúrgico de la enfermedad arterial periférica**

Indicaciones de cirugía

La indicación de tratamiento quirúrgico (convencional o endovascular) de la EAP dependerá sobre todo de la valoración conjunta de dos aspectos fundamentales, como la situación clínica del paciente y el territorio vascular que precisa reconstrucción.

La indicación más clara de revascularización la constituye el paciente con estadios avanzados de isquemia (III y IV), debido al elevado riesgo de pérdida de extremidad que conllevan estas situaciones. En estos casos, independientemente del territorio afectado, se debe realizar algún tipo de reparación quirúrgica.

Debe recordarse que en los pacientes con lesiones tróficas, la afectación multisegmentaria suele ser la norma. No es infrecuente que estos pacientes muestren enfermedad oclusiva combinada del sector aortoiliaco y femoropoplíteo, o bien enfermedad femoropoplíteo e infrapoplíteo simultáneamente. En esta situación, en la que se pretende obtener la cicatrización de las lesiones, la reparación debe ir encaminada a obtener la mayor cantidad de flujo directo al pie, lo cual en algunas ocasiones requiere más de una intervención.

Sin embargo, en pacientes con claudicación intermitente, la actitud dependerá en gran parte del territorio que precise reconstrucción. Esto es debido a que los resultados de las intervenciones en términos de permeabilidad son diferentes según el sector reconstruido. Por ejemplo, en un paciente con claudicación intermitente por enfermedad oclusiva aortoiliaca puede contemplarse la reconstrucción de este sector de forma abierta o endovascular, con unas tasas de permeabilidad elevadas al cabo de 5 años. En el extremo opuesto del escenario

estaría el paciente con enfermedad infrapoplítea en el que los resultados tardíos no hacen aconsejable una actitud intervencionista. (11,12,13)

En la indicación de la intervención también se debe valorar la técnica quirúrgica que precise el paciente.

Es conocido que las cirugías de derivación femoropoplítease infrapoplíteas muestran mejores permeabilidades cuando se utiliza la vena safena del paciente que cuando es preciso implantar un conducto protésico.

Por ello es poco recomendable implantar una prótesis en el sector femoropoplíteo para tratar una claudicación intermitente.

Con el desarrollo de las técnicas endovasculares, asistimos a una época en la que se debate su papel en la enfermedad arterial oclusiva. Un grupo de expertos ha elaborado un documento de recomendaciones de tratamiento conocido como TASC (Inter-Society Consensus for the Management of Peripheral Arterial Disease) cuya primera edición se publicó en el año 2000 y de la cual se ha anunciado una revisión en 2007. En este documento se hacen múltiples recomendaciones sobre el tratamiento de los pacientes con enfermedad arterial periférica y se establecen 4 categorías (A, B, C y D) según la morfología y la extensión de la enfermedad (figs. 3 y 4). Aunque un análisis detallado de las recomendaciones sobrepasa los objetivos de esta monografía, podemos resumir que para las lesiones más sencillas (categoría A) se recomienda la cirugía endovascular, y para las más avanzadas (categoría D), la cirugía abierta es el tratamiento de elección. La indicación en las otras categorías dependerá de la valoración de las comorbilidades del paciente, las preferencias de éste una vez informado exhaustivamente, y de los resultados del equipo quirúrgico (10-13).

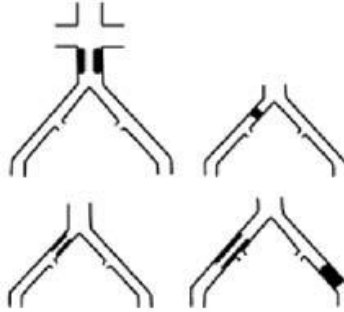
Lesiones A

Estenosis unilateral o bilateral de la AIC
Estenosis unilateral o bilateral ≥ 3 cm de la AIE



Lesiones B

Estenosis ≥ 3 cm de la aorta infrarrenal
Oclusión iliaca unilateral
Estenosis única o múltiple 3-10 cm que incluye la AIE y no la AFC
Oclusión unilateral de la AIE que no afecta a la AFC ni hipogástrica



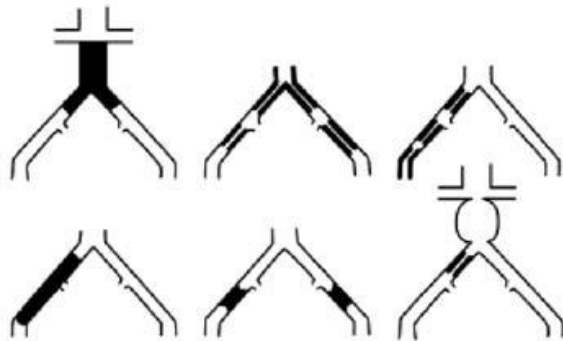
Lesiones C

Oclusión de AIC bilateral
Estenosis bilateral de la AIE 3-10 cm que afecta a AIE pero no a AFC
Estenosis unilateral de la AIE que engloba la AFC
Oclusión unilateral de la AIE que engloba la AFC o hipogástrica
Oclusión unilateral severamente calcificada de la AIE



Lesiones D

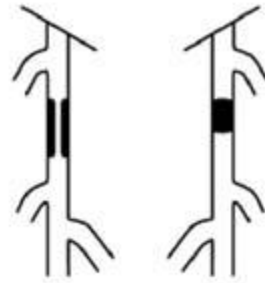
Oclusión de la aorta infrarrenal
Enfermedad difusa de la aorta infrarrenal y ambas iliacas
Estenosis difusa unilateral que afecta a AFC, AIE y AIC
Oclusión unilateral de AIC y AIE
Oclusión bilateral de AIE
Estenosis iliaca en paciente con AAA que requiere tratamiento quirúrgico no endovascular



Lesiones tipo A

Estenosis única ≤ 10 cm de longitud

Oclusión única ≤ 5 cm de longitud



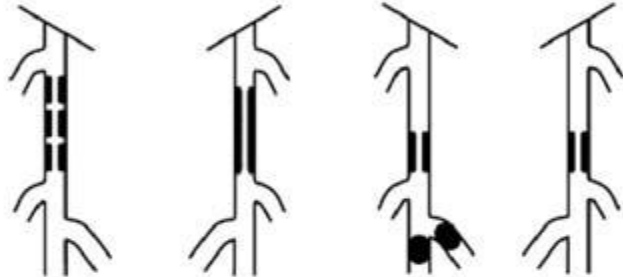
Lesiones tipo B

Múltiples lesiones, cada una ≤ 5 cm

Estenosis u oclusión única ≤ 15 cm que no incluye la poplítea infragenicular

Lesiones únicas o múltiples en ausencia de continuidad con vasos tibiales para mejorar el flujo de entrada a un bypass distal

Oclusión severamente calcificada ≤ 5 cm de Longitud



Lesiones tipo C

Múltiples lesiones ≥ 15 cm de longitud total

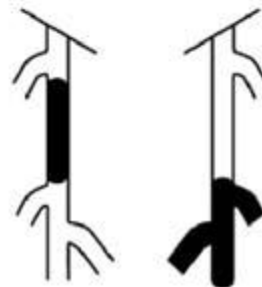
Lesión recurrente que necesita tratamiento después de 2 intervenciones endovasculares



Lesiones tipo D

Oclusiones de la AFS o AFC > 20 cm que incluyen la poplítea

Oclusión crónica de la poplítea que incluye la trifurcación de los vasos distales



3. JUSTIFICACION

La insuficiencia arterial de los miembros inferiores es un problema grave en la población añosa con una incidencia del 3% en menores de 60 años y de hasta un 20% en los mayores de 75 años. Se entiende como insuficiencia arterial periférica al conjunto de cuadros sindrómicos, agudos o crónicos, generalmente derivados de la presencia de una enfermedad arterial oclusiva, que condiciona un insuficiente flujo sanguíneo a las extremidades. A pesar de que la angiografía convencional es el método diagnóstico más ampliamente aceptado, con frecuencia las imágenes no son concluyentes, sobre todo en territorio distal de los miembros, así como presentar complicaciones específicas.

Avances recientes en la utilización de la ATMC han facilitado una rápida y muy bien definida imagen del árbol arterial. Esta técnica ha demostrado que es certera, confiable y altamente reproducible en la práctica clínica cotidiana.

4. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.

¿Cuál es la sensibilidad y especificidad que ofrece la ATMC para el diagnóstico de la enfermedad arterial periférica.

5. OBJETIVOS

Evaluar la sensibilidad y especificidad de la ATMC como método diagnóstico en la patología vascular de los diferentes segmentos de los miembros inferiores en pacientes con sospecha clínica

6. HIPOTESIS.

La ATMC es un método útil para el diagnóstico de la enfermedad arterial periférica en pacientes con sospecha clínica, pudiendo determinarse el vaso ocluido así como el grado de estenosis del mismo, con una sensibilidad y especificidad del 95% y 88% respectivamente como se ha reportado en la literatura internacional. (6

7. MATERIALES Y METODOS

Diseño del estudio

Prospectivo, descriptivo, transversal y observacional

Universo de trabajo

Se incluyeron a todos los pacientes que ingresaron a esta UMAE hospital de especialidades “Dr. Bernardo Sepúlveda Gutiérrez” del Centro Médico Nacional Siglo XXI del Instituto Mexicano del Seguro Social, ubicado en la ciudad de México, Distrito Federal, entre los meses de Enero y Julio del 2013 con el diagnóstico clínico de insuficiencia arterial periférica a los cuales se les solicitó estudio de angiografía digital de aorta y lechos distales por el diagnóstico de insuficiencia arterial periférica.

Criterios de Selección

- **Criterios de inclusión:**
 - ✓ Pacientes a quienes se les solicitó angiografía de aorta y lechos distales los cuales tuvieron el diagnóstico clínico de insuficiencia arterial periférica.
 - ✓ Pacientes con antecedente de tabaquismo, hipertensión arterial, diabetes mellitus e insuficiencia cardiaca.
 - ✓ Pacientes del género femenino o masculino.
 - ✓ Mayores de 18 años
 - ✓ Los pacientes, familiares o responsables de los pacientes que aceptaron participar en el estudio.
 - ✓ Pacientes sin antecedentes de alergia o reacción medicamentosa al medio contraste

- **Criterios de exclusión:**

- ✓ Estudios con imágenes de mala calidad, que no permitieron una adecuada interpretación.
- ✓ Problemas técnicos con el equipo de angiografía o tomografía computada o con los insumos para realizar el procedimiento.
- ✓ Presencia de cualquier complicación durante el estudio, que no sea susceptible de tratamiento e implique la suspensión del mismo. (Convulsiones, shock, infarto cerebral, ruptura del aneurisma, disección arterial, etc.)

- **Criterios de no inclusión**

- ✓ Pacientes con hipertiroidismo declarado
- ✓ Pacientes que no acepten la aplicación de medio de contraste endovenoso.
- ✓ Pacientes embarazadas.
- ✓ Pacientes con insuficiencia renal sin tratamiento.

Procedimientos:

Se seleccionaron a aquellos pacientes con el diagnóstico clínico de insuficiencia arterial periférica (claudicación intermitente >100mts, claudicación intermitente <100mts, dolor al reposo, cambio de coloración de la pierna), a todos los pacientes se les realizó ATMC y posteriormente ASD en 2 dimensiones. Todos los estudios tomográficos se realizaron utilizando un tomógrafo marca TOSHIBA, modelo Aquillion de 64 cortes, se utilizó el protocolo de aorta y lechos distales con un voltaje del tubo de 120Kv, y una corriente del tubo de 250mA, con un tiempo de rotación de 0.5segundos y un espesor de corte de 0.5x64mm, posteriormente se realizaron reconstrucciones MIP en cortes coronales y axiales. Todos los estudios angiográficos se realizaron, utilizando un angiógrafo modelo Axiom Artis Zee, equipo monoplanar con brazo en C y panel plano de 14 x 17 pulgadas (SIEMENS, Medical Systems, Muenchen, Alemania).

Se utilizaron cuatro categorías para catalogar el grado de estenosis arterial: <10% GRADO I, 10-49% GRADO II, 50-99% GRADO III, 100% GRADO IV. La reducción del diámetro fue utilizada para valorar el grado de estenosis, y el diámetro del área de la mayor reducción arterial en cualquier plano fue comparado con el diámetro del segmento más normal proximal o distal a la estenosis. Los segmentos valorados se dividieron en 7 de cada extremidad: arterias iliacas comunes, iliacas internas, iliacas externas, femorales comunes, femorales superficiales, troncos tibioperoneos, arterias tibiales anteriores, siendo 14 segmentos por paciente. Los hallazgos de cada arteria se tabularon de forma separada

Todas las angiotomografías y angiografías fueron interpretadas por dos radiólogos diferentes con más de diez años de experiencia en tomografía como en angiografía, cegados cada uno a los hallazgos del otro. Los hallazgos obtenidos por medio de la angiotomografía fueron comparados con los obtenidos por la angiografía por substracción digital, la cual fue usada como Gold Standard.

8. CONSIDERACIONES ÉTICAS.

Todos los procedimientos estuvieron de acuerdo con lo estipulado en el Reglamento de la ley General de Salud en Materia de Investigación para la Salud.

Título segundo, capítulo I, Artículo 17, Sección II, investigación con riesgo mínimo, se anexa hoja de consentimiento informado

La propuesta y la ejecución del presente estudio, no viola la Ley General de Salud de los Estados Unidos Mexicanos en materia de Investigación para la Salud ni las normas del Instituto Mexicano del Seguro Social.

No violenta ningún principio básico para la investigación en seres humanos, establecidos por la dirección de la Asamblea Mundial del tratado de Helsinki, Finlandia y en las revisiones de Tokio, Hong Kong y Venecia, Italia en Octubre de 1983, la 41° asamblea medica mundial de Hong Kong en Septiembre de 1989, 48° asamblea general de Somerset West, Sudáfrica en Octubre de 1996 y la 52° asamblea medica de Hamburgo, Escocia en Octubre del 2000, con versión actual del 2004.

De acuerdo con las normas éticas de las instituciones de salud y los lineamientos internacionales, se guardara confidencialidad de la información y solo se utilizara está para fines de investigación.

Este estudio no conlleva riesgos adicionales a los inherentes al procedimiento angiográfico inicial.

9. RECURSOS

RECURSOS HUMANOS.

- Dos radiólogos especializados en tomografía computada.
- Un médico residente de tercer año de la especialidad de Imagenología diagnóstica y terapéutica.

RECURSOS MATERIALES

- Tomógrafo marca: TOSHIBA modelo: AQUILION 64 en el cual se adquieren las imágenes, que posteriormente serán procesadas para reconstrucción volumétrica, anotadas en la base de datos y enviadas al sistema IMPAX, en el cual se respaldan las imágenes obtenidas en el tomógrafo.
- Base de datos del área de Tomografía computada de la UMAE Hospital de Especialidades CMN siglo XXI.
- Angiógrafo modelo Axiom Artis Zee, equipo monoplanar con brazo en C y panel plano de 14 x 17 pulgadas.

10. RESULTADOS

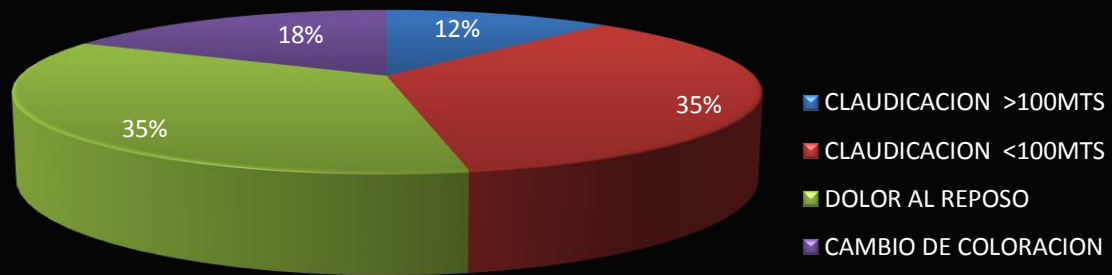
Se incluyeron en el estudio un total de 17 pacientes con diagnóstico clínico de insuficiencia arterial periférica, todos los cuales acudieron hospital de especialidades del CMN SIGLO XXI entre los meses de enero y julio del 2013. La edad de los pacientes fue entre 55-85 años de edad (mediana de 69 años de edad). 4 fueron del género femenino y 13 del género masculino. De la misma manera se tomaron en cuenta múltiples comorbilidades (Tabla 1).

COMORBILIDADES	
Edad	69
GENERO	mediana
Femenino	23%
Masculino	76%
HAS	94%
DM 2	35%
Tabaquismo	82%
FONTAINE	
I	0%
IIA	11%
IIB	35%
III	35%
IV	17%

Tabla 1. Comorbilidades de la población estudiada

Del total de los pacientes, 2 tuvieron claudicación intermitente >100mts, 6 claudicación intermitente <100mts, 6 dolor al reposo, 3 cambio de coloración de la pierna (Grafica 1).

PRESENTACIÓN CLÍNICA DE LOS PACIENTES CON EL DIAGNOSTICO DE INSUFICIENCIA ARTERIAL PERIFÉRICA ENTRE MARZO Y JULIO 2013



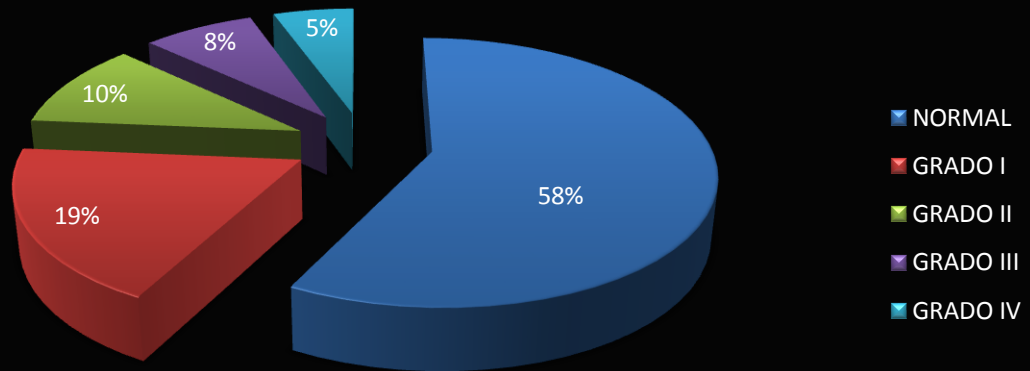
GRAFICA 1. Se muestra el porcentaje de los pacientes con la diferente presentación clínica con el diagnóstico de insuficiencia arterial periférica entre Marzo y Julio del 2013

De los 8 pacientes con síntomas de claudicación intermitente, uno tuvo segmentos arteriales con una estenosis grado III, 6 con estenosis grado I y II y uno con grado IV de estenosis. De los 6 pacientes con dolor al reposo, 4 tuvieron áreas de estenosis grado I, II y III y 2 con áreas de estenosis grado III y IV. De los 3 pacientes con cambios de coloración en la pierna, todos tuvieron áreas de estenosis grado IV.

En nuestro estudio de ATMC y angiografía ASD se comparó un total de 236 arterias, de las cuales 136 (58%) arterias fueron catalogadas como normales en el estudio de ASD, 44 (19%) arterias fueron clasificadas con estenosis grado I, 25 (10%) arterias como grado II, 18 (8%) como grado III y 13 (5%) como grado IV por este mismo método. (Gráfica 2)

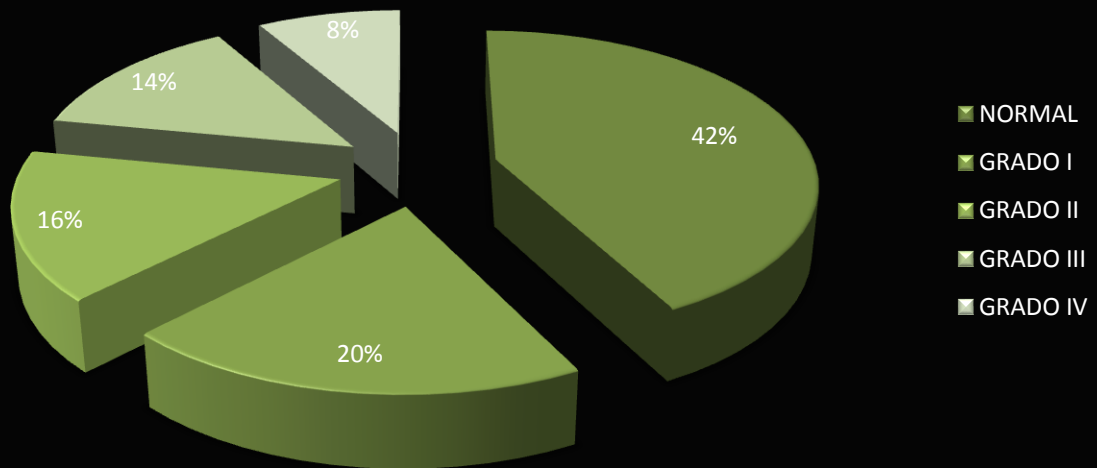
Los resultados obtenidos por ATMC determinó un total de 100 (42%) arterias normales, 47 (20%) arterias clasificadas con estenosis grado I, 37 (16%) con grado II, 32 con grado III (14%) y 20 con grado IV (8%). (Gráfica 3)

PORCENTAJE DE ESTENOSIS POR ANGIOGRAFIA POR SUSTRACCION DIGITAL



GRAFICA 3. Se muestra el porcentaje de los grados de estenosis estudiados por Angiografía con sustracción digital

PORCENTAJE DE ESTENOSIS POR ANGIOTOMOGRAFIA MULTICORTE



GRAFICA 4. Se muestra el porcentaje de los grados de estenosis estudiados por angiotomografía multicorte

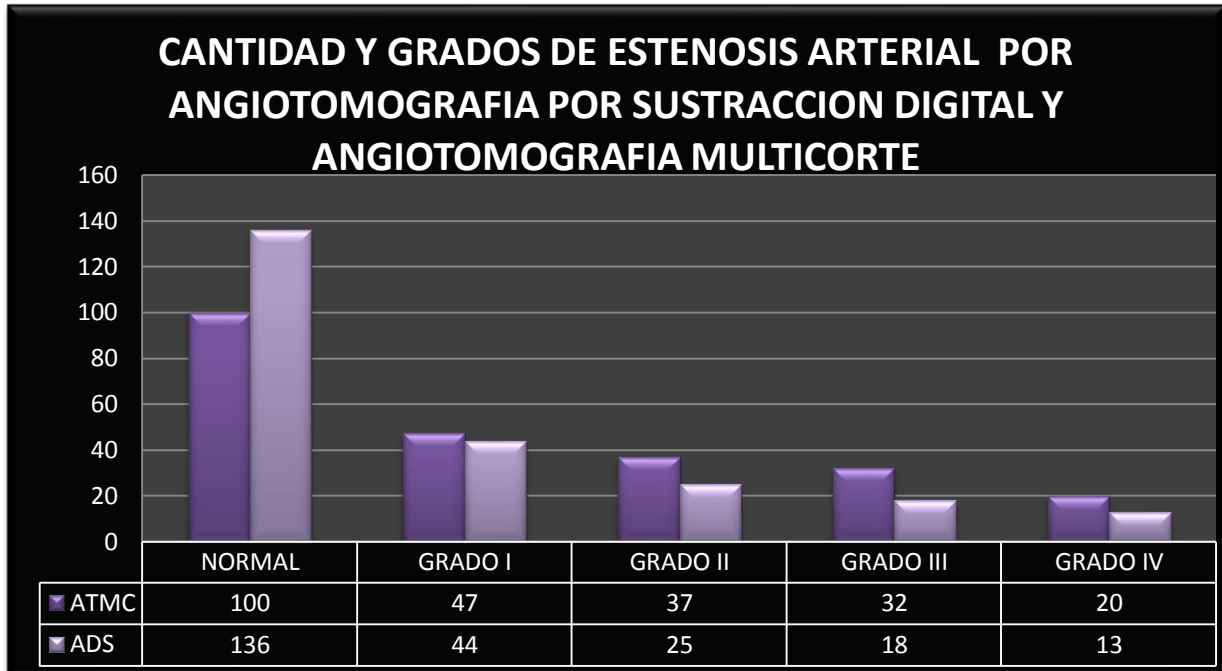


Tabla 2. Compara los grados de estenosis por TAC y DSA del total de la población estudiada

Existieron discrepancias significativas entre los grados de estenosis de la ATMC y la ASD en aquellos segmentos catalogados como oclusión grado II, grado III ó IV en la ATMC, mientras que fueron catalogados como normales, grado I ó grado II en la ASD.

Esta discrepancia ocurrió en 21 arterias, de las cuales 9 fueron de los segmentos del tronco tibioperoneo, 10 fueron catalogadas como normales por la ASD y con estenosis grado II en la ATMC, de las cuales 7 fueron del segmento tibial anterior. 8 arterias se clasificaron como normales en la ASD y como estenosis grado III en la ATMC, siendo la mayor discrepancia en 6 arterias clasificadas como estenosis leve en la ASD, mientras que se catalogaron como estenosis total en la ATMC (Tabla 2).

GRADO DE ESTENOSIS POR TOMOGRAFÍA	GRADO DE ESTENOSIS POR ANGIOGRAFIA					
	NORMAL	GRADO I	GRADO II	GRADO III	GRADO IV	TOTAL
NORMAL	85	13	2	0	0	100
GRADO I	30	16	1	0	0	47
GRADO II	10	9	17	1	0	37
GRADO III	8	3	4	13	4	32
GRADO IV	3	3	3	4	7	20
TOTAL	136	44	25	18	11	236

Tabla 3. Comparación de los grados de estenosis por angiotomografía multicorte y angiografía por sustracción digital del total de los segmentos arteriales de toda la población

En la tabla 3 se muestra la sensibilidad y especificidad de la ATMC para la detección de estenosis arteriales en sus diferentes segmentos.

LOCALIZACION	SENSIBILIDAD %	ESPECIFICIDAD %
Todos los segmentos	86	82
Arterias iliacas comunes	94	86
Arterias femorales comunes	85	81
Tronco tibioperoneo	92	85
Arteria tibial anterior	86	83

Tabla 4. Sensibilidad y especificidad de la angiotomografía multicorte para la detección de áreas de estenosis según los segmentos

11. DISCUSIÓN

La insuficiencia arterial periférica de las extremidades inferiores es una causa importante de morbilidad e indicador de mal pronóstico en los pacientes ancianos. La claudicación intermitente es el síntoma inicial de la enfermedad arterial periférica de las extremidades inferiores en la mayoría de los pacientes. (1, 2, 3)

La ASD continúa siendo el estándar de oro para la evaluación de esta enfermedad. Sin embargo dado que es un estudio invasivo, costoso y con múltiples complicaciones se ha recurrido a otros estudios no invasivos para la evaluación de los grados de oclusión en los pacientes con insuficiencia arterial periférica (4,5,6).

Los resultados obtenidos en este estudio fueron que la mayoría de los pacientes estudiados con el diagnóstico de insuficiencia arterial periférica fueron del género masculino, de la séptima década de la vida, cuyas comorbilidades principales fueron la hipertensión arterial sistémica (94%) y tabaquismo (82%), los cuales según la literatura internacional son los principales factores de riesgo para desarrollar esta patología. (1,2,3,4). La ATMC mostró una sensibilidad del 86% y especificidad del 82% para la detección de áreas con estenosis en los diferentes segmentos arteriales, obteniendo una sensibilidad del 94% y especificidad del 86% en las ramas ilíacas comunes, un 85% de sensibilidad y 82% especificidad para las arterias femorales comunes, así como una sensibilidad del 92% y especificidad del 85% en el tronco tibioperoneo, donde se pudo determinar una visualización con mayor precisión en comparación con la ASD

Otra ventaja de la ATMC fue que pudo visualizar estructuras adyacentes y valorar la morfología y composición de las placas de ateroma, la cual es útil en la planificación de tratamiento.

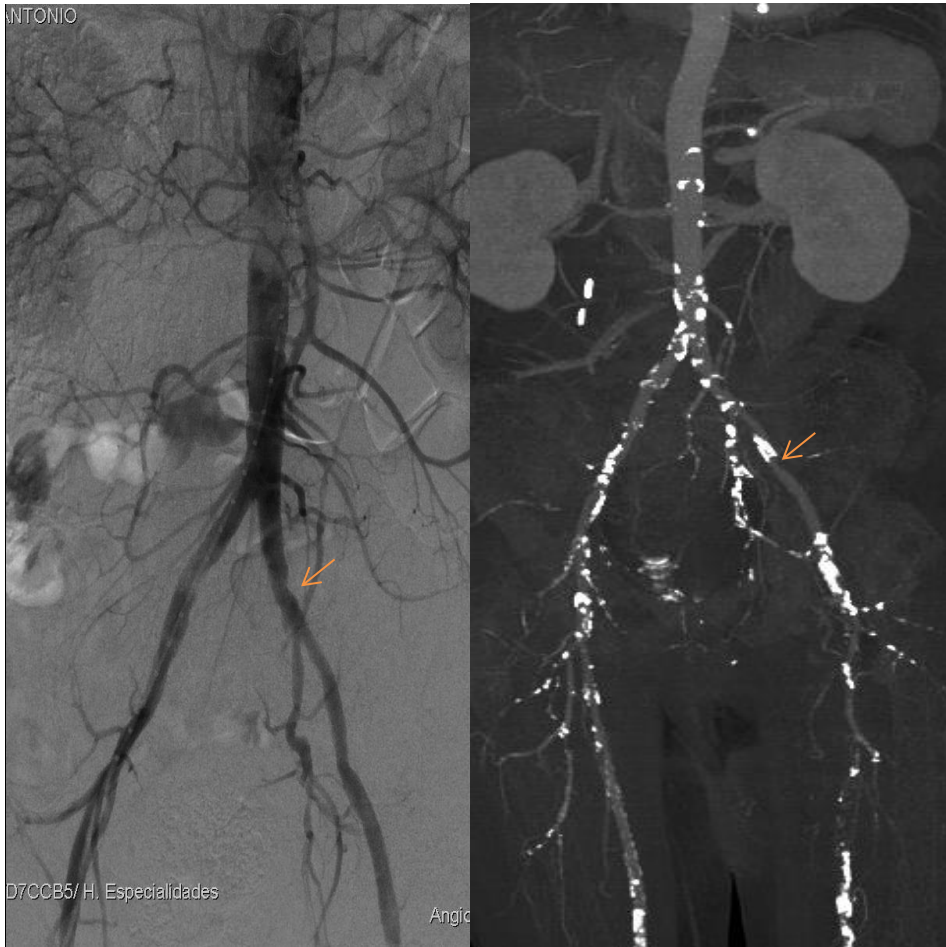


Fig. 2. A. Paciente masculino de 76 años de edad a quien se le realiza ASD demostrando zonas focales de estenosis, se demuestra una zona de estenosis en la arteria iliaca externa derecha <50% (flecha). B. Al mismo paciente se le realizó una ATMC en donde se logran observar mismas zonas focales de estenosis asi como el area de estenosis de la arteria iliaca externa derecha de mayor gravedad, >50%(flecha). De la misma manera este estudio permitió estudiar las placas de ateroma y organos adyacentes

La dosis de radiación de la ATMC en comparación con la ASD fue sustancialmente menor, teniendo en cuenta que con esta última los valores de radiación efectiva recibida se encuentran muy separados entre si, dependiendo de la cantidad de disparos necesarios para la adecuada demostración y caracterización de la lesión, lo que a su vez va a depender de la variabilidad anatómica de cada paciente, con consecuente necesidad de proyecciones adicionales y aumento de dosis efectiva. En tanto que los valores de radiación para la ATMC son más uniformes, dado que el protocolo de exploración en este

caso es idéntico para todos los pacientes. Así mismo la cantidad de medio de contraste utilizado en la ASD es directamente proporcional a la necesidad de proyecciones realizadas, siendo evidente la utilización de mayores cantidades de contraste endovenoso en los pacientes con lesiones complejas; estas consideraciones cobran mayor importancia ya que van a depender de la experiencia del especialista que lleve a cabo el estudio, en contraposición a la ATMC

En conclusión, este estudio demuestra una excelente precisión de la ATMC en la evaluación de los pacientes con el diagnóstico de enfermedad arterial periférica, y tiene potencial para sustituir en la mayoría de los casos a la ASD.

12. ANEXOS.

CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES.

ACTIVIDADES	AÑO 2013 MESES												
	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	
1. ELECCIÓN DE TEMA.													
2. DESARROLLO DEL TEMA.													
3. RECOLECCIÓN DE DATOS.													
4. ANALISIS E INTERPRETACIÓN.													
5. CONCLUSIÓN.													
6. ELAVORACIÓN DEL INFORME.													
7. PRESENTACIÓN.													

HOJA DE RECOLECCION DE DATOS

FECHA DEL ESTUDIO:

1.-NOMBRE: _____

APELLIDO PATERNO MATERNO NOMBRE (S)

2.- DIAGNOSTICO DE ENVIO:

3.- EDAD:

4.- TABAQUISMO: NO SI / TIEMPO: _____

5.- HIPERTENSION ARTERIAL: NO SI

6.- DIABETES MELLITUS: NO SI

7.- ¿EN QUE MOMENTO PRESENTA EL DOLOR DE PIERNAS?

AL CAMINAR MAS DE UNA CUADRA ____ AL CAMINAR MENOS DE UNA CUADRA ____AL REPOSO____

8.- ¿HA NOTADO CAMBIOS TE COLORACION O TEMPERATURA EN SUS PIERNAS?: NO
SI

INTERROGÓ:_____

HOJA DE RECOLECCION DE DATOS

Nombre del paciente _____

Afiliación: _____ Edad: _____ Genero: _____

Diagnostico: _____

Fecha de estudio: _____

ARTERIA FEMORAL SUPERFICIAL	ATMC	ASD			TOTAL
		<10%	10-49%	50-99%	100%
	<10%				
	10-49%				
	50-99%				
	100%				
	TOTAL				

Comparación de los grados de estenosis de la arteria femoral superficial bilateral de la ATMC con la ASD

ARTERIA FEMORAL COMUN	ATMC	ASD			TOTAL
		<10%	10-49%	50-99%	100%
	<10%				
	10-49%				
	50-99%				
	100%				
	TOTAL				

Comparación de los grados de estenosis de la arteria femoral común bilateral de la ATMC con la ASD

ARTERIA ILIACA EXTERNA	ATMC	ASD			TOTAL
		<10%	10-49%	50-99%	100%
	<10%				
	10-49%				

	50-99%
	100%
	TOTAL

Comparación de los grados de estenosis de la arteria iliaca externa de la ATMC con la ASD

ARTERIA ILIACA COMUN	ATMC	ASD			TOTAL
		<10%	10-49%	50-99%	100%
	<10%				
	10-49%				
	50-99%				
	100%				
	TOTAL				

Comparación de los grados de estenosis de la arteria iliaca común de la ATMC con la ASD

TRONCO TIBIOPERONEO	ATMC	ASD			TOTAL
		<10%	10-49%	50-99%	100%
	<10%				
	10-49%				
	50-99%				
	100%				
	TOTAL				

Comparación de los grados de estenosis del tronco tibioperoneo de la ATMC con la ASD

ARTERIA TIBIAL ANTERIOR	ATMC	ASD			TOTAL
		<10%	10-49%	50-99%	100%
	<10%				
	10-49%				
	50-99%				
	100%				
	TOTAL				

Comparación de los grados de estenosis de la arteria tibial anterior de la ATMC con la ASD

CARTA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO.

INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL
HOSPITAL DE ESPECIALIDADES BERNARDO SEPULVEDA
CENTRO MEDICO NACIONAL SIGLO XXI

México, D.F. a _____ de _____ del 2013

Nombre del paciente: _____

Por medio de la presente acepto participar en el protocolo de investigación titulado: "Utilidad de la angiotomografía multicorte con equipo de 64 detectores para el diagnóstico eficaz de la enfermedad arterial periférica en comparación con la angiografía con sustracción digital" cuyo objetivo es evaluar la utilidad y la efectividad de la angiotomografía multicorte (ATMC) como método diagnóstico en la patología vascular de miembros inferiores en pacientes con sospecha clínica

Se me ha explicado que mi participación consistirá en la realización de angiotomografía de aorta abdominal.

Entiendo que conservo el derecho de negarme a participar en el estudio, sin que con ello afecte la atención médica que recibo del Instituto Mexicano del Seguro Social.

El investigador principal me ha dado seguridades de que no se me identificará en las presentaciones y/o publicaciones que deriven del estudio y que los datos relacionados con mi privacidad serán manejados en forma confidencial. También se ha comprometido a respetar mi decisión en caso de cambiar de parecer respecto a mi permanencia en el mismo.

NOMBRE Y FIRMA DEL PACIENTE O
FAMILIAR RESPONSABLE

NOMBRE Y FIRMA DEL MEDICO TRATANTE

TESTIGO 1

TESTIGO 2

13. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. Thomas Schertler MD, et al. Sixteen-Detector Row CT Angiography for Lower-Leg Arterial Occlusive Disease: Analysis of Section Width. *Radiology* 2005; 237:649-656.
2. Julia Gates et al. Optimized Diagnostic Angiography in High-Risk Patients with Severe Peripheral Vascular Disease. *RadioGraphics* 2000; 20:1212-133.
3. Olaf Rieker, et al. Prospective Comparison of CT Angiography of the Legs with Intraarterial Digital Substraction Angiography. *AJR*:166, February 1996.
4. Francisco J. Serrano Hernando y Antonio Martín Conejero. Enfermedad arterial periférica: aspectos fisiopatológicos, clínicos y terapéuticos. *Rev Esp Cardiol.* 2007;60(9):969-82.
5. Alejandro Cherro, et al. Angiografía por resonancia magnética con gadolinio *versus* angiografía convencional en diagnóstico de vasculopatía de miembros inferiores. *Revista Argentina de Cardiología*, Vol.72 No25, Septiembre-Octubre 2004.
6. Amos Ofer, et al. Multidetector CT Angiography of Peripheral Vascular Disease: A Prospective Comparison with Intraarterial Digital Substraction Angiography. *AJR* 2003; 180:719-724.
7. Michelle M. Miller-Thomas, MD, et al. Diagnosing Traumatic Arterial Injury in the Extremities with CT Angiography: Pearls and Pitfalls. *RadioGraphics* 2005; 25: S133-S142.
8. Rosemarie Met. Et al. Diagnostic Performance of Computed Tomography Angiography in Peripheral Arterial Disease. A Systematic Review and Meta-analysis *JAMA*, January 28, 2009-Vol 301, No 4.

9. Shahrzad Shareghi et al. Diagnostic Accuracy of 64 Multidetector Computed Tomographic Angiography in Peripheral Vascular Disease. *Catheterization and Cardiovascular Interventions* 75:23-31 (2010).
10. Rody Ouwendijk MD et al. Vessel Wall Calcifications at Multi-Detector Row CT Angiography in Patients with Peripheral Arterial Disease: Effect on Clinical Utility and Clinical Predictors. *Radiology* Volume 241: Number 2- November 2006.
11. Tatiana Suárez Poveda et al. Eficacia de la angiotomografía con multidetectores en el diagnóstico del trauma arterial de extremidades. *Cir. Esp.* 2012.
12. Carlo Catalano, MD et al. Infrarenal Aortic and Lower-Extremity Arterial Disease: Diagnostic Performance of Multi-Detector Row CT Angiography. *Radiology* 2004; 231:555-563
13. Majanka H. Heijenbrok-Kal, Phd. Et al. Lower Extremity Arterial Disease: Multidetector CT Angiography-Meta-Analysis. *Radiology*: Volume 245: Number 2-November 2007.
14. Hideki Ota et al. MDCT Compared with Digital Subtraction Angiography for Assessment of Lower Extremity Arterial Occlusive Disease: Importance of Reviewing Cross-Sectional Images. *AJR*:182, January 2004.
15. Geoffrey D. Rubin, MD. Multi-Detector Row CT Angiography of Lower Extremity Arterial Inflow and Runoff: Initial Experience. *Radiology* 2001; 221:146-158.
16. Hideki Ota et al. Quantitative Vascular Measurements in Arterial Occlusive Disease. *Radiographics* 2005; 25:1141-1158.
17. Servet Tatli et al. MR Imaging of Aortic and Peripheral Vascular Disease. *Radiographics* 2003; 23:S59-S78