

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

**HOSPITAL GENERAL “ DR. MIGUEL SILVA ”
SERVICIOS DE SALUD DEL ESTADO DE MICHOACAN**

**“ Utilidad de un método plestimográfico electrónico
contra el método doppler en la medición de la
presión sistólica segmentaria de miembros
inferiores ”**

TESIS

**QUE PARA OBTENER EL DIPLOMA DE ESPECIALIDAD EN:
CIRUGIA**

**PRESENTA :
DR. JONATHAN AGUILAR GOMEZ**

**ASESORES DE TESIS:
DR. CARLOS TORRES VEGA
DR. MARIO HUMBERTO CARDIEL RIOS**

MORELIA, MICHOACAN, ENERO 2009



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.

DR. JULIO FERNANDO NOCCTI TIZNADO

DIRECTOR MEDICO DEL HOSPITAL

DR. CARLOS ARTURO AREAN MARTINEZ

JEFE DE ENSEÑANZA DEL HOSPITAL

DR. JAVIER CARRILLO SILVA

JEFE DEL SERVICIO DE CIRUGIA GENERAL

DR. CARLOS TORRES VEGA

PROFESOR TITULAR DEL CURSO DE CIRUGIA GENERAL
ASESOR DE TESIS

DR. JONATHAN AGUILAR GOMEZ

RESIDENTE DE CIRUGIA GENERAL

INDICE

Introducción	1
Objetivo	8
Hipótesis	9
Justificación	10
Material y Métodos	11
Criterios de Inclusión y Exclusión	13
Variables	14
Diseño	14
Análisis Estadístico	15
Resultados	16
Discusión	26
Conclusiones	29
Anexos	30
Bibliografía	32

INTRODUCCION

La importancia de la posibilidad de estudiar de forma no invasiva la circulación arterial de los miembros inferiores se puede destacar simplemente valorando la gran cantidad de publicaciones que se han realizado y se producen desde hace 50 años. (1)

La Medicina ha utilizado el enorme avance tecnológico de las últimas décadas para beneficio de los pacientes. La aplicación de nuevas tecnologías ha hecho posible realizar cada vez exámenes diagnósticos más confiables y sobre todo sin dolor ni molestias, con minimización de los riesgos para el paciente (2)

En los años 50 se realizaron los primeros trabajos sobre arteriopatía periférica de forma no invasiva y se compararon los resultados con la arteriografía. El objetivo era el mismo que ahora, poder diagnosticar, indicar el tratamiento y seguir a los pacientes, intervenidos o no, sin necesidad de realizar angiografías periódicas, con el riesgo y el gasto que ello supondría. (1)

La Patología arterial oclusiva de las extremidades inferiores no ha estado ajena a este desarrollo tecnológico sin embargo no se debe perder de vista cual es la información que se requiere obtener para tratar mejor a un paciente dado, y no caer en el uso excesivo de tecnología cara y escasa (2)

MEDICION DE LA PRESION

Una placa de arteriosclerosis es importante por su capacidad de disminuir el flujo de sangre hacia territorios más distales. Según el calibre del vaso, es diferente el grado de estenosis requerido para producir esta caída en el flujo. Sin embargo la medición de presiones tiene algunas ventajas sobre la medición de flujos debido a que el flujo se mantiene gracias a una vasodilatación periférica y a la circulación colateral. Mientras que la presión si se ve disminuida, siendo un índice más sensible. (1)

ESTUDIOS FUNCIONALES

1. PRESIONES SEGMENTARIAS E INDICE TOBILLO/BRAZO.

- Consiste en registrar la presión arterial sistólica de los diferentes segmentos de la extremidad inferior a muslo, pantorrilla y tobillo (2).

- No existe prueba más sencilla, y a la vez más útil, en la valoración de la gravedad de la patología arterial oclusiva que la medición de la presión sistólica en el tobillo. Sin embargo, como depende de la tensión arterial central, se utiliza su comparación con la presión arterial en el miembro superior para neutralizar esta influencia. Es el índice tobillo/brazo (ITB) (1).

ITB	CLINICA
0.95 -1.2	Normal
0.4 – 0.95	Claudicación
0 – 0.5	Isquemia crítica

- El índice tobillo/brazo es posible medirlo en casi cualquier Hospital utilizando un manguito de presión Standard, un manómetro y un doppler (2).

- La mayor fuente de error, tanto en la determinación de la presión en el tobillo como en la del ITB es la calcificación de las arterias, característica en pacientes con DM o IRC de larga evolución, que van a presentar una presión y un índice falsamente elevado, incluso imposible de determinar (1).

- La medición de las presiones segmentarias puede contribuir a definir la topografía de las lesiones cuando la presión en el tobillo o el ITB sean patológicas. La diferencia o gradiente de presión entre 2 regiones adyacentes debe ser inferior a 20-30 mmHg en sujetos normales, cuando es superior supone patología entre ellos, y se ha comprobado su enorme valor en el estudio de pacientes con insuficiencia vascular periférica oclusiva. (12)(13)
- En los individuos sin patología oclusiva arterial de miembros inferiores la relación entre la presión en cualquier zona y la presión del brazo tiene que ser superior a la unidad. (1).

2. PLETISMOGRAFIA SEGMENTARIA.

En 1972, se describe el uso del pletismógrafo de aire con el que se realiza un registro de la onda del pulso en determinadas localizaciones de la extremidad inferior o de los dedos, llamando a este instrumento registrador del volumen del pulso, y que actualmente se conoce como pletismografía segmentaria. (1).

Consiste en registrar cambios de volumen de segmentos de la extremidad en relación con el ciclo cardiaco, correlacionando esto con el volumen de sangre que recibe la extremidad o segmento en estudio. Se utilizan manguito de presión insuflados a una presión y volumen estándar, conectados a un transductor de presión y a un sistema de registro. (2)(3).

ESTUDIOS MORFOLOGICOS

1. ANGIOGRAFIA

- Es el estudio morfológico por excelencia. Estudio invasivo. Requiere hospitalización transitoria, sigue siendo vital en la toma de decisiones terapéuticas (2) (11)
- Consiste en la introducción de un catéter en la circulación arterial con técnica de Sheldinger, generalmente a través de la arteria femoral u otra (axilar, humeral, aorta abdominal), se inyecta medio de contraste en la zona a estudiar y se obtienen imágenes con placas o por un sistema de imágenes digital (2).
- En la actualidad sigue considerándose todavía el patrón de estándar en el diagnóstico de la enfermedad arterial periférica a pesar de los sustanciales defectos por su carácter y la necesidad de contrastes iodados (5).

2. ULTRASONOGRAFIA

- En 1959 Satomura aplica la tecnología Doppler a los ultrasonidos aplicándose posteriormente a la patología arterial oclusiva crónica demostrando diferencias entre las curvas de las arterias sanas y enfermeras. (1).
- Desde entonces, la detección transcutánea no invasiva del flujo con la utilización del efecto Doppler se ha convertido en la técnica más importante dentro del laboratorio vascular (1).

3. ECOGRAFIA DOPPLER

- Con el desarrollo de la Ecografía doppler cambian los conceptos, al dejar de valorarse los cambios de presión y utilizar en su lugar los cambios de velocidad.
- Ha ayudado a establecer nuevos criterios diagnósticos. En los miembros inferiores, el grupo de Strandness a desarrollado los siguientes:
 - a. Normal: curva trifásica o bifásica en personas ancianas, sin ensanchamiento espectral.
 - b. Estenosis inferior al 20% (irregularidades de la pared): curvas normales con ensanchamiento del espectro.
 - c. Estenosis del 20-49%: curvas marcadas, marcado ensanchamiento espectral y aumento en el pico sistólico de velocidad (PSV) superior al 30% respecto a la arteria proximal normal.
 - d. Estenosis del 50-99%: pérdida del componente diastólico de la curva (curva monofásica), aumento del PSV superior al 100%, marcado ensanchamiento espectral.
 - e. Oclusión: ausencia de relleno con color y de flujo con el doppler pulsado. (1)
 - f. Algunos autores consideran que este examen tiene poca utilidad como estudio no invasivo por las siguientes razones:
 - a. No cuantifica la gravedad del problema, ni es capaz de predecir cicatrización o usarse en el seguimiento de claudicadores.
 - b. Sus hallazgos son en general clínicamente predecibles, basados solamente en un examen físico bien realizado. (2)

En un estudio realizado en el 2005, cuyo objetivo fue analizar la fiabilidad y la validez de la Ecografía doppler arterial (EDA) en miembros inferiores como prueba diagnóstica, en pacientes con síndrome de isquemia arterial crónica grado III-IV en comparación con el actual patrón oro, la arteriografía convencional; sus resultados concluyeron que la EDA es una prueba diagnóstica muy útil como alternativa a la arteriografía con una fiabilidad muy buena y especificidad y sensibilidad muy alta, excepto en el sector distal, donde requiere otra prueba de imagen antes de sentar una indicación quirúrgica. (5).

Otro estudio realizado por S. Lojan-Huerta y cols 2005 cuyo objetivo fue describir la experiencia clínica con el Eco-doppler arterial (EDA) de miembros inferiores en un intento de obviar un estudio de Angiografía preoperatoria, concluyen que la EDA arterial de miembros inferiores representa un método diagnóstico de primera línea en la revascularización de enfermos con isquemia de las extremidades, su precisión diagnóstica en gente con experiencia es similar o superior a la Arteriografía de sustracción digital. (6)

Otro estudio no invasivo el mapeo arterial doppler, mostró una sensibilidad del 97% y una especificidad de 99% para identificar altos grados de estenosis arterial en extremidades inferiores. La presencia de DM, IR o cirugía vascular previa en la extremidad estudiada no afectaron la exactitud del estudio. (7)

En otro se estudió la utilidad de la presión arterial segmentaria en la evaluación de las extremidades inferiores, mostró que la medición de la presión en el tobillo la presión arterial segmentaria aumentaron significativamente la exactitud del doppler a todos los niveles de estudio (8) (11)

La medición doppler podría ser reemplazado por la medición de la presión oscilométrica sistólica del tobillo, en muchas situaciones clínicas. (9)

4. RESONANCIA NUCLEAR MAGNETICA

- O Angioresonancia, es una tecnología en pleno desarrollo en patología vascular periférica.
- Experiencias recientes en extremidades inferiores la comparan muy favorablemente con la Angiografía.
- Tendría la ventaja de mostrar vasos distales permeables de muy bajo flujo que la Angiografía no sería capaz de demostrar. (2)

- Es un examen no invasivo que podría reemplazar a la angiografía en un futuro. En un estudio realizado en el 2004 donde se comparó la utilidad y efectividad de la Angioresonancia Magnética con gadolinio (ARM) contra la Angiografía convencional (AC), concluyeron que la ARM con gadolinio es un método preciso y seguro para la detección y cuantificación de la patología vascular de miembros inferiores y que podría reemplazar a la AC. (16)

En resumen:

Existen una gran variedad de métodos diagnósticos para la enfermedad arterial periférica (EAP), cada una con sus ventajas y limitaciones.

El índice brazo-tobillo (ABI) es un test simple y barato que puede identificar pacientes con EAP. Es calculado dividiendo la presión sistólica en el tobillo con la presión sistólica del brazo. En general, la presión del tobillo puede exceder la presión del brazo por 10-15 mmHg en individuos sanos como resultado de la alta resistencia periférica en los tobillos.

Según las guías para el manejo de la EAP por la American Collage of Cardiology y la American Heart Association, el ABI es interpretados como sigue:

> 1.30 = vasos no compresibles
1.00 – 1.29 = normal
0.91 – 0.99 = borderline
0.41 – 0.90 = leve a moderada EAP
0.00 – 0.40 = EAP severa

El examen con Ultrasonografía duplex arterial puede diagnosticar EAP, útil principalmente para localizar la patología y diferenciar entre estenosis y lesiones oclusivas. (10)(14)

Recientemente el uso del Ultrasonido duplex en conjunto con el flujo sonográfico a color tiene una alta sensibilidad para detectar estenosis significativas en segmentos ocluidos, siendo su mayor ventaja el tiempo para examinar el sistema arterial femoro-poplíteo para un diagnóstico apropiado. (15)

La señal doppler pulsátil constituye el método más empleado de los no invasivos para el estudio de la EAP por su fácil aplicación y su utilidad diagnóstica. Su fácil manejo, el bajo costo y la accesibilidad de los aparatos de bolsillo permiten su empleo en la consulta. (4)

De las distintas pruebas, la determinación de las presiones segmentarias es la prueba funcional que más información nos aporta sobre el flujo arterial. Para realizarla se colocan manguitos neumáticos de calibre normal en los miembros inferiores a diferentes niveles, con la sonda doppler se localiza el pulso pedio o el tibial posterior, se insufla el manguito por arriba de la presión sistólica del paciente y se vacía lentamente; la presión del manguito cuando reaparece el flujo corresponde a la presión sistólica de la arteria subyacente. Una diferencia de presión mayor de 20 mmHg entre ambas extremidades sugiere existencia de patología oclusiva a dicho nivel estudiado. (4)

La determinación del índice tobillo-brazo es un marcador de la sensibilidad y especificidad muy altas (95-99% respectivamente) para el diagnóstico de obstrucción arterial, por lo que esta recomendada su medición en todos los pacientes con sospecha de EAP (4).

La medicina ha utilizado el enorme avance tecnológico de las últimas décadas para beneficio de los pacientes. Actualmente tenemos recursos tecnológicos fácilmente accesibles para la gran mayoría de los Médicos para el estudio del paciente en quien se sospeche EAP, como el baumanómetro electrónico, no existiendo estudios actuales que demuestran o no su utilidad y confiabilidad en comparación con el ultrasonido doppler que constituye un recurso tecnológico más confiable para el estudio de estos pacientes pero menos accesible por su costo para la gran mayoría de los Médicos.

El propósito de este estudio es comprobar la utilidad del baumanómetro electrónico marca Omron, el cual ya ha sido validado como un método confiable en la medición de las presiones sistólicas de miembros inferiores en un estudio realizado en el año 2004 en el Hospital de Cardiología de Francia en comparación con el clásico método doppler, mostrándolo como un simple y confiable aparato automático de medición de la presión sanguínea en la determinación de la enfermedad arterial periférica, útil para todos los médicos que no disponen de un Doppler para detectar enfermedad arterial periférica (17)

OBJETIVO

Evaluar la confiabilidad del uso del baumanómetro electrónico como método no invasivo en el estudio de la circulación arterial de los miembros inferiores comparado con el ultrasonido Doppler, método más caro y menos accesible a la comunidad médica, en la población atendida en el Hospital General Dr. Miguel Silva de Morelia, Michoacán.

HIPOTESIS

El baumanómetro electrónico es tan confiable como el ultrasonido doppler para el estudio de la medición de las presiones sistólicas segmentarias de miembros inferiores en la población atendida en el Hospital General “Dr. Miguel Silva”

JUSTIFICACION

. La enfermedad arterial periférica es un padecimiento común en nuestro medio, generalmente detectado en etapas tardías que requieren tratamientos radicales en el paciente.

. La utilización de métodos de estudio caros y poco accesibles para la comunidad médica (ultrasonido doppler) ha ocasionado el retraso en la detección de pacientes con sospecha de enfermedad arterial periférica y por lo tanto en su diagnóstico y tratamiento.

. La utilización de un método no invasivo sencillo, barato y accesible para la gran mayoría de los médicos (baumanómetro electrónico) podría detectar pacientes con sospecha de EAP, a cualquier nivel de atención, con la subsecuente canalización a la especialidad correspondiente para su diagnóstico y tratamiento oportunos.

Existe en la literatura Médica Internacional solo un estudio realizado en Francia que compara la confiabilidad de un método no invasivo, sencillo y accesible contra los ya conocidos métodos no invasivos, caros y poco accesibles a la comunidad Médica a cualquier nivel de atención.

MATERIALES Y METODOS

Se realizó la toma de la presión sistólica segmentaria de los miembros inferiores con un método plestimográfico electrónico y con ultrasonido doppler a 160 pacientes atendidos en el Hospital General Dr. Miguel Silva de Morelia Michoacán, formando 2 grupos, uno de 80 pacientes sanos y otro grupo de 80 pacientes con patologías asociadas a problema vascular periférico, principalmente diabetes mellitus, hipertensión y enfermedad vascular periférica

Se diseñó una hoja recolectora de datos

Se firmó por parte del paciente la hoja de consentimiento informado

METODOS DE MEDICION

BAUMANOMETRO ELECTRONICO

- Consiste en un dispositivo electrónico digital validado para medir la presión sanguínea de miembros superiores e inferiores
- Marca OMRON – Digital blood pressure monitor HEM 432C. Rating: DC 6V 0.2 W. Serial No: 5604393L. OMRON HEALTHCARE, INC. Made in China
- Forma rectangular de 12 x 10 cm, conectado a un brazalete para adulto y un manguito de presión
- Se colocará el brazalete a nivel infrapoplíteo y tobillo de ambas extremidades inferiores, se insuflará hasta 200 mmHg y se registrará la cifra de que el dispositivo de en forma automática en la pantalla. Se registrarán las cifras en la hoja recolectora de datos

ULTRASONIDO DOPPLER

- Dispositivo rectangular de 5 x 15 cm, con pila recargable, marca DANATECH Innovation on Life Technology. Model Doppler SYMPHONY. Serial : 1436. Volts: 9, amps: 0.3
- DANATECH MEDICAL SYSTEMS, INC. Miami, Florida U.S.A
- Con entradas para audífonos y para el transductor de la señal Doppler.
- Se localizará inicialmente el pulso pedio o en su caso el tibial posterior con el doppler. Una vez localizado el pulso y lo suficientemente audible, se utilizará un manguito de presión estándar con esfingomanómetro, colocado en región infrapoplíteo (pantorrilla) y tobillo de ambas extremidades inferiores, se insuflará hasta 200 mmHg hasta no escuchar el pulso en el doppler, se liberará la presión poco a poco con la válvula del esfingomanómetro y se tomará como presión sistólica el primer ruido audible en el doppler. Se registrara la cifra en la hoja recolectora de datos
- Así mismo se tomará la presión sistólica en brazo derecho con un esfingomanómetro y manguito de presión estándar en la población incluida para analizar el índice tobillo/brazo con los métodos ya mencionados.

CRITERIOS DE INCLUSION

. Pacientes sanos o con patología asociada a enfermedad vascular periférica (HAS, DM, IRC), atendidos en consulta externa de Cirugía General y Hospitalizados en los diferentes servicios del Hospital General Dr. Miguel Silva.

. Mayores de 15 años.

. Sin antecedente de amputación supracondílea, infracondílea o transmetatarsiana de miembros inferiores.

CRITERIOS DE EXCLUSION

. Uso de dispositivos o padecimientos de miembros inferiores que contraindiquen el uso de manguito de presión (quemaduras, uso de aparatos ortopédicos, etc).

VARIABLES

Se tomaron en cuenta las siguientes variables:

- a. Edad, sexo, enfermedades asociadas (DM, HAS, Patología vascular periférica)
- b. Índice tobillo/brazo.
- c. Presión sistólica segmentaria en región infrapoplítea y tobillo.

DISEÑO

- . Estudio prospectivo, comparativo, transversal
- . 160 pacientes, formando un grupo de 80 pacientes sanos y 80 pacientes con patología asociada a riesgo vascular periférico principalmente DM, HAS y enfermedad vascular periférica a los que se les realizará:
 - a. Medición de presión sistólica en miembro torácico derecho con baumanómetro manual estándar.
 - b. Medición de presión sistólica segmentaria a nivel infrapoplíteo (pantorrilla) y tobillo de ambos miembros inferiores con baumanómetro electrónico y ultrasonido doppler.
 - c. Se analizarán los resultados, comparando la concordancia de las cifras obtenidas con ambos métodos de estudio en un mismo paciente.
 - d. Analizaremos la utilidad del índice tobillo/brazo con ambos métodos de estudio.

ANALISIS ESTADISTICO

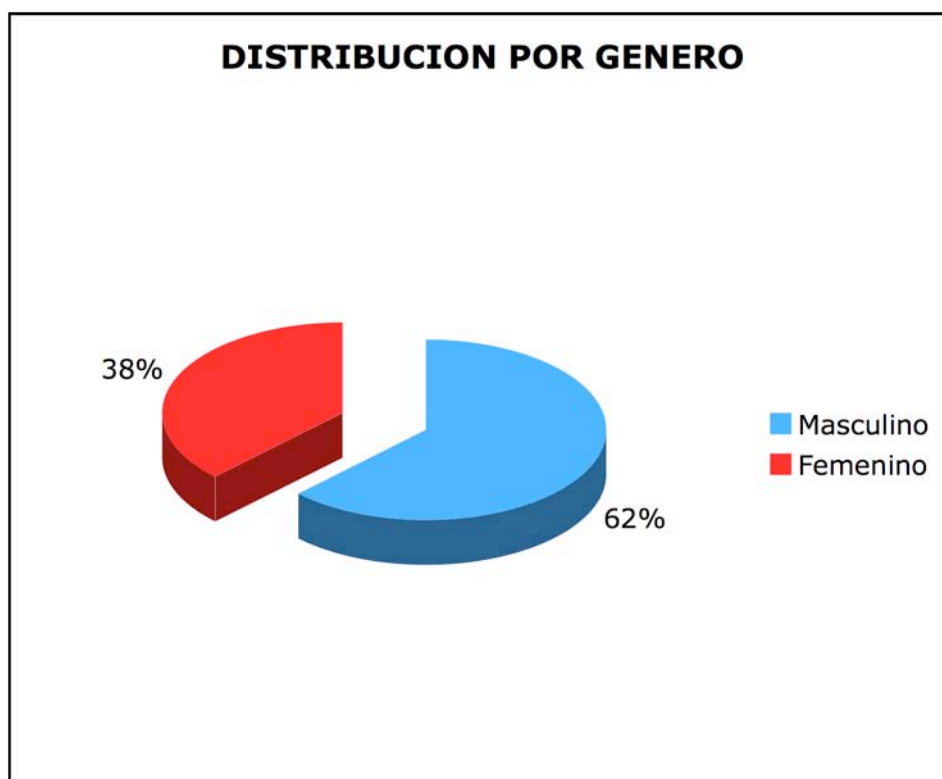
- . Prueba t de student para comparación de promedios para cada una de las mediciones
- . Prueba de correlación en cada una de las mediciones por grupo
- . Se utilizó el SPSS 12.0

RESULTADOS

Después de firmar consentimiento informado y aprobación del protocolo por el Comité de Ética; se llevó a cabo la invitación de los sujetos para participar en este estudio; de acuerdo con lo descrito en la metodología; se incluyeron en este trabajo 160 sujetos. Respecto a género; del total 100 pacientes fueron hombres (62.5%) y 60 mujeres (37.5%). Tabla 1 Grafica A. La media respecto a edad fue de 53.8 años, con un rango de 15-94.

GENERO	N	%
Masculino	100	62.5
Femenino	60	37.5

Tabla 1. Distribución por género.



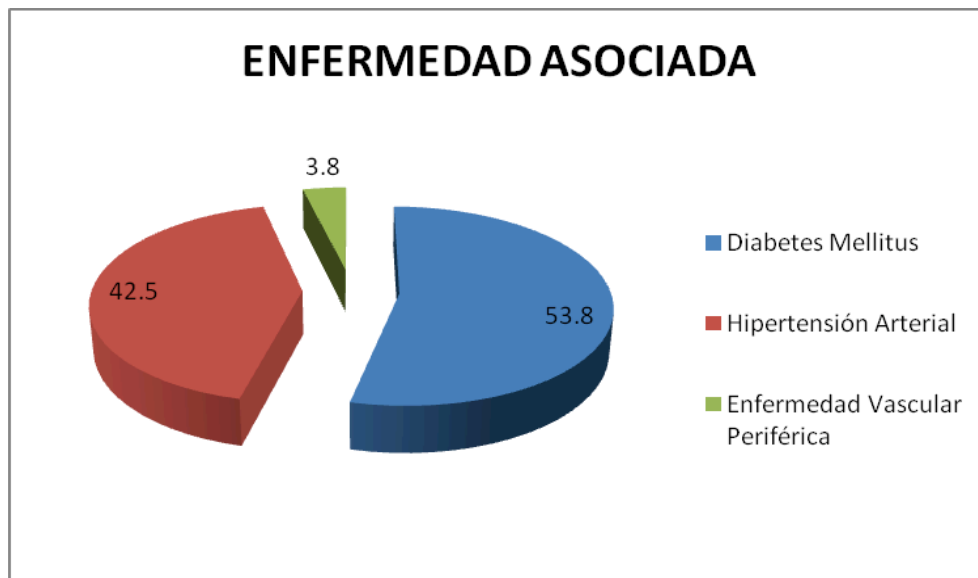
Grafica A. Porcentaje por género de la población total

En relación a subgrupos; se dividieron en sujetos sanos y con enfermedad asociada a riesgo vascular periférico; 80 pertenecían al grupo de sanos y 80 al grupo con enfermedad asociada a riesgo vascular periférico.

En el grupo de enfermos, se realizó una subdivisión en grupos con Diabetes Mellitus tipo 2 (43 pacientes) que corresponde al 53.8% de enfermos, hipertensión arterial sistémica según JNC VII (34 pacientes) o 42.5% del grupo de enfermos y pacientes con enfermedad vascular periférica (N=3) o 3.8%. Tabla 2. Grafica B

ENFERMEDAD ASOCIADA	N	%
Diabetes Mellitus	43	53.8
Hipertensión Arterial	34	42.5
Enfermedad Vascular Periférica	3	3.8

Tabla 2. Distribución grupo con enfermedad asociada



Grafica B . Distribución grupo con enfermedad asociada

Se realizó toma de presión sistólica segmentaria con ultrasonido doppler y baumanómetro electrónico, como se describe en la metodología a cada uno de los sujetos incluidos en el estudio; para realizar la correlación de valores obtenidos, se dividieron los resultados en 6 grupos: A) Valores correspondientes a pierna derecha, B) Valores correspondientes a tobillo derecho, C) Valores correspondientes a pierna izquierda, D) Valores correspondientes a tobillo izquierdo, E) Valores correspondientes a índice tobillo-brazo, F) Valores correspondientes a índice brazo-pierna. Tabla 3.

GRUPO (Sanos y con patología asociada)	MEDIA	N	Desviación Típica	Error Típica de la media
A. PS Bauma en pierna derecha	147.98	160	26.634	2.027
PS Doppler en pierna derecha	135.94	160	30.866	2.440
B. PS Bauma en tobillo derecho	129.28	160	24.803	1.961
PS Doppler en tobillo derecho	131.76	160	27.700	2.190
C. PS Bauma en pierna izquierda	146.33	160	26.364	2.111
PS Doppler en pierna izquierda	136.90	160	29.096	2.330
D. PS Bauma en tobillo izquierdo	129.61	160	27.022	2.164
PS Doppler en tobillo izquierdo	130.19	160	29.423	2.356
E. Índice tobillo-brazo/bauma	.9774	160	.13359	.01056
Tobillo-brazo/Doppler	.9998	160	.18262	.01444
F. Índice brazo-pierna/bauma	.9085	160	.12341	.00976
Índice brazo-pierna/Doppler	1.0103	160	.22185	.01754

Tabla 3. Estadísticas de muestras relacionadas.

En cada uno de los grupos se analizó el resultado de la medición de la presión sistólica segmentaria mediante ultrasonido doppler y baumanómetro electrónico, se correlacionaron los valores por medio de la prueba T de Student obteniendo los resultados que se muestran en la tabla 4.

GRUPO	N (%)	CORRELACION	VALOR DE P	* IC 95%	
				Inferior	Superior
A	160 (100)	.577	.000	7.915	16.160
B	160 (100)	.636	.000	- 6.003	1.040
C	160 (100)	.671	.000	5.850	13.009
D	160 (100)	.758	.000	- 3.711	2.545
E	160 (100)	.513	.000	-.04771	.00283
F	160 (100)	.396	.000	-.13412	- .06957

Tabla 4. Correlación de muestras relacionadas
* 95% de intervalo de confianza para la diferencia
Valor de P<0.001 estadísticamente significativo.

Posteriormente se realizó el análisis por separado del grupo de sanos y con enfermedad asociada a riesgo vascular. Al analizar al grupo de sanos (N=80) se obtuvieron los resultados que se muestran en la tabla 5 y 6.

GRUPO (Sanos)	MEDIA	N. SANOS	DESVIACION TIPICA	ERROR TIPICA DE LA MEDIA
A PS Bauma – P Derecha	139.79	80	23.471	2.624
PS Doppler – P derecha	124.70	80	23.482	2.625
B PS Bauma – Tobillo der.	120.33	80	18.894	2.112
PS Doppler – Tobillo der.	125.70	80	21.197	2.370
C PS Bauma – Pierna izq.	138.60	80	22.030	2.463
PS Doppler – Pierna izq.	128.11	80	21.779	2.435
D PS Bauma – Tobillo izq.	124.18	80	22.193	2.481
PS Doppler – Tobillo izq	123.55	80	22.019	2.462
E Indice T/B – Bauma	.9761	80	.10948	.01224
Indice T/B – Doppler	1.0218	80	.15621	.01747
F Indice B/P Bauma	.8963	80	.11278	.01261
Indice B/P Doppler	1.0105	80	.15038	.01681

Tabla 5. Estadísticos de muestras relacionadas pacientes sanos.

GRUPO (sanos)	N	CORRELACION	VALOR DE P	* IC 95%	
				Inferior	Superior
A	80	.639	.000	10.646	19.529
B	80	.543	.000	- 9.661	1.089
C	80	.601	.000	6.133	14.842
D	80	.788	.000	- 2.576	3.826
E	80	.340	.002	- .08067	-.01064
F	80	.350	.001	- .14821	-.08002

Tabla 6. Correlación de muestras relacionadas. Grupo de sanos P<0.001 Estadísticamente significativa.

Así mismo se analizó el grupo de pacientes con enfermedad asociada a riesgo vascular periférico, los resultados se muestran en la Tabla 7 y 8.

GRUPO (Enfermedad Asociada)	MEDIA	N.	DESVIACION TÍPICA	ERROR TÍPICA DE LA MEDIA
A PS Bauma – Pierna Der.	156.18	80	25.213	2.819
PS Doppler – Pierna Der.	147.19	80	33.316	3.725
B PS Bauma – Tobillo der.	138.24	80	26.809	2.997
PS Doppler – Tobillo der.	137.82	80	31.945	3.572
C PS Bauma – Pierna izq.	154.46	80	28.187	3.233
PS Doppler – Pierna izq.	146.14	80	32.878	3.771
D PS Bauma – Tobillo izq.	135.33	80	30.424	3.490
PS Doppler – Tobillo izq.	137.18	80	34.377	3.943
E Índice T/B – Bauma	.9786	80	.15470	.01730
Índice T/B – Doppler	.9778	80	.20431	.02284
F Índice B/P Bauma	.9206	80	.13279	.01485
Índice B/P Doppler	1.0102	80	.27648	.03091

Tabla 7. Estadísticos de muestras relacionadas. Pacientes con enfermedad asociada.

GRUPO	N	CORRELACION	VALOR DE P	* IC 95%	
				Inferior	Superior
A	80	.452	.000	2.000	15.975
B	80	.644	.000	-5.199	6.024
C	80	.660	.000	2.477	14.155
D	80	.727	.000	-7.392	3.682
E	80	.614	.000	-.03570	.03725
F	80	.434	.000	-.14509	-.03406

Tabla 8. Correlación de muestras relacionadas. Pacientes con enfermedad asociada. Valor de $P < 0.001$ estadísticamente significativo.

Se analizaron los resultados de los diferentes grupos, para conocer la variabilidad en relación al uso del baumanómetro electrónico contra el Doppler en la medición de la presión sistólica segmentaria en los 160 pacientes en estudio, así como el índice tobillo-brazo y brazo-pierna con cada método empleado. No se observó variabilidad significativamente estadística con el uso de ambos métodos y su relación con ambos índices. Las gráficas de dispersión se muestran a continuación.

En la figura 1 y 2 se muestra la variabilidad con el uso del ultrasonido doppler y el baumanómetro electrónico en la pierna derecha y tobillo derecho en el grupo total de la población estudiada. No se observó dispersión significativamente estadística.

R = 0.577

Significancia = <0.001

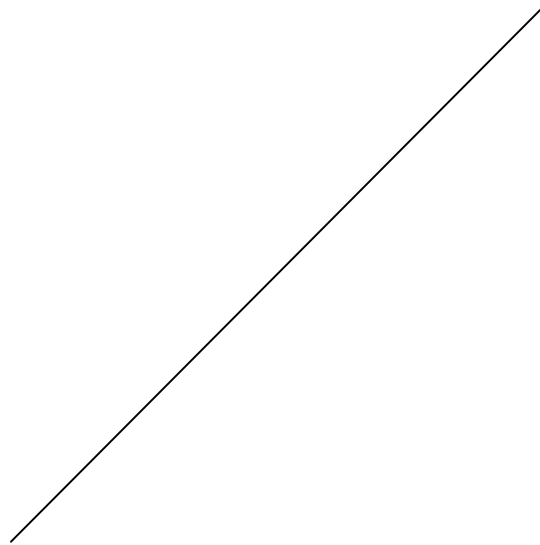


Figura 1.. Correlación entre el baumanómetro electrónico y doppler en pierna derecha de la población total

R= .636

Significancia = <0.001

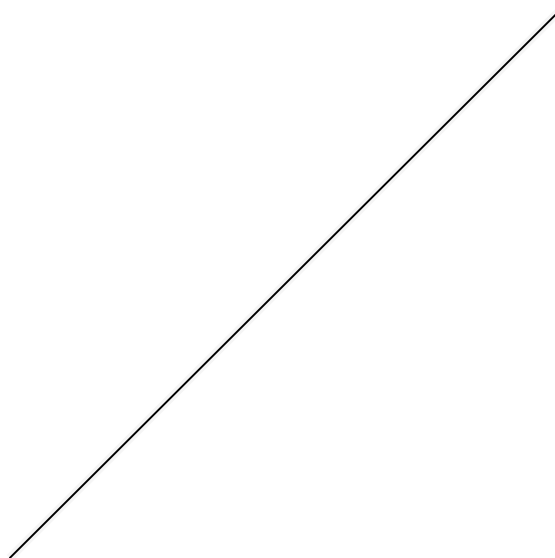


Figura 2. Correlación entre el baumanómetro electrónico y doppler en tobillo derecho en la población total

En la figura 3 y 4 se muestra la variabilidad con el uso del ultrasonido doppler y el baumanómetro electrónico en la pierna izquierda y tobillo izquierdo en el grupo total de la población estudiada. No se observó dispersión significativamente estadística.

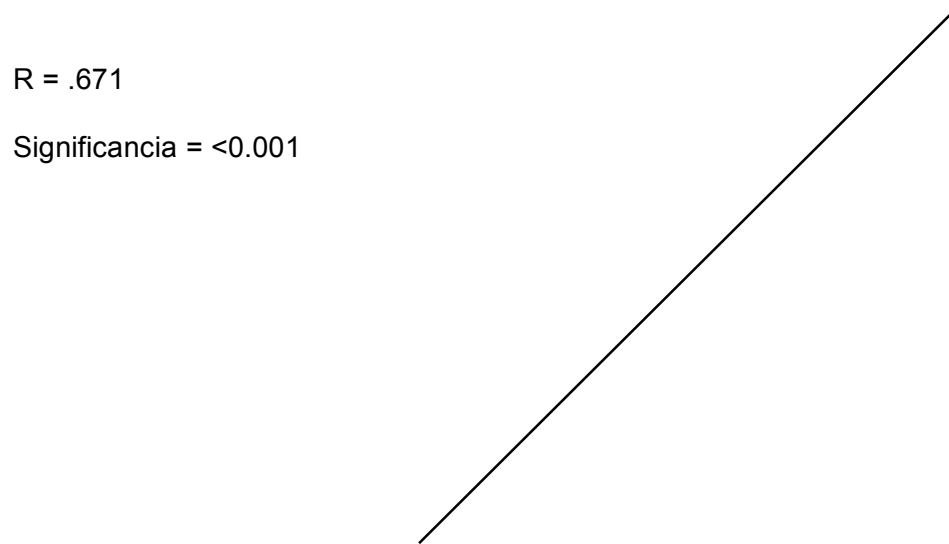


Figura 3 Correlación entre baumanómetro electrónico y doppler en pierna izquierda de la población total

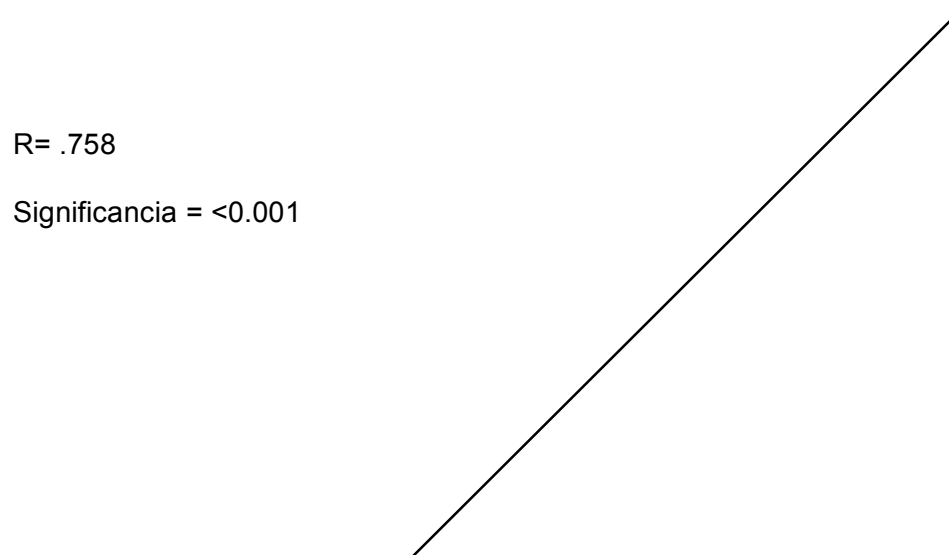


Figura 4. Correlación entre baumanómetro electrónico y doppler en tobillo izquierdo en la población total

R= .513

Significancia = <0.001

E
a
u
n
a

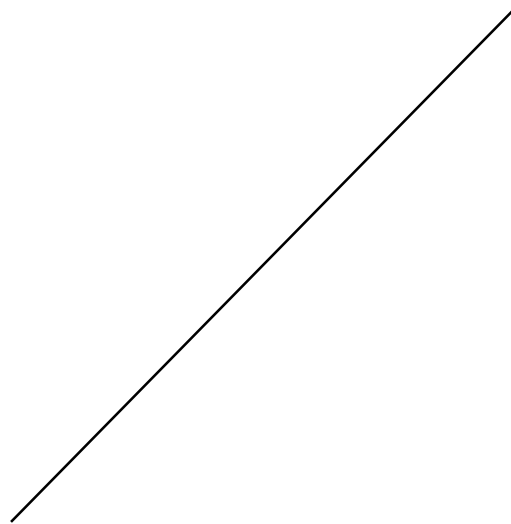


Figura 5 Correlación entre el baumanómetro electrónico y el doppler con el índice tobillo-brazo en la población total

R = .396

Significancia = <0.001

E
a
u
n
a

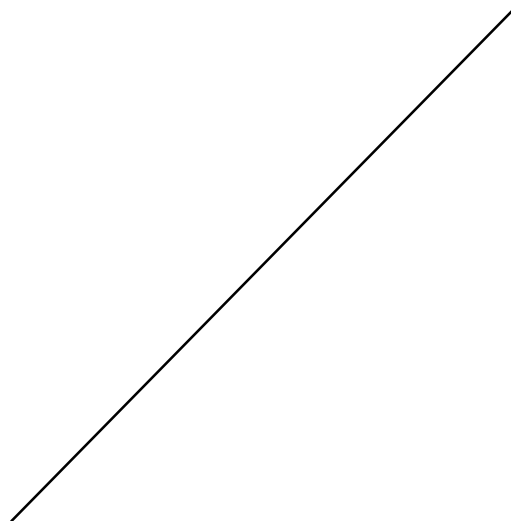


Figura 6. Correlación entre baumanómetro electrónico y doppler con el índice brazo-pierna en la población total

En la Figura 7 y 8 se muestra la dispersión en la toma de las PSS con ultrasonido doppler y baumanómetro electrónico y su relación con los índices tobillo-brazo y brazo-pierna en el grupo de pacientes con enfermedad asociada a patología vascular periférica

R = .614

Significancia = <0.001

E
a
u
n
a

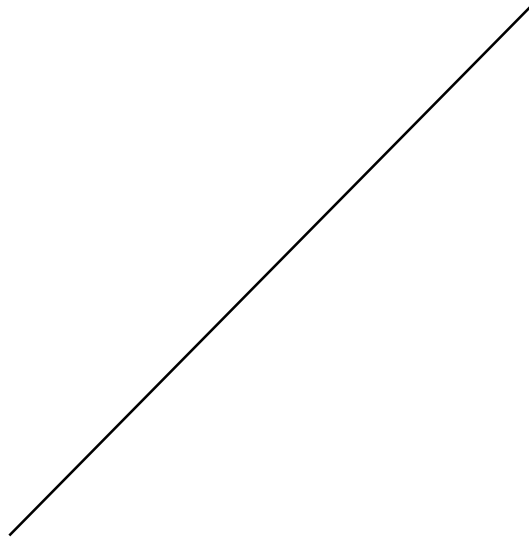


Figura 7. Correlación entre baumanómetro electrónico y doppler con el índice tobillo-brazo en la población con enfermedad asociada.

R = .434

Significancia = <0.001

E
a
u
n
a

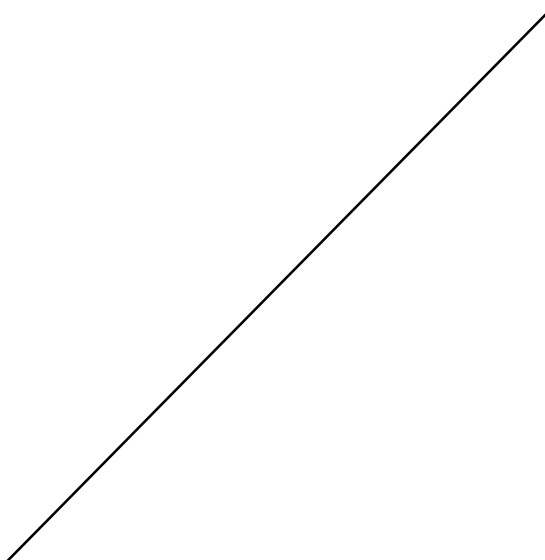


Figura 8. Correlación entre baumanómetro electrónico y doppler con el índice brazo-pierna en la población con enfermedad asociada.

En la Figura 9 y 10 se muestran la dispersión en la toma de PSS con baumanómetro electrónico y doppler y su relación con los índices tobillo-brazo y brazo-pierna en el grupo de pacientes sanos.

R = .340

Significancia = <0.001

E
a
u
n
a

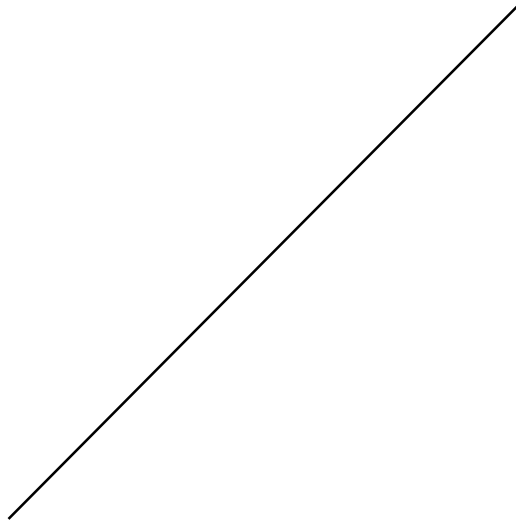


Figura 9. Correlación entre el baumanómetro electrónico y el doppler con el índice tobillo-brazo en el grupo de pacientes sanos.

R = .350

Significancia = <0.001

E
a
u
n
a

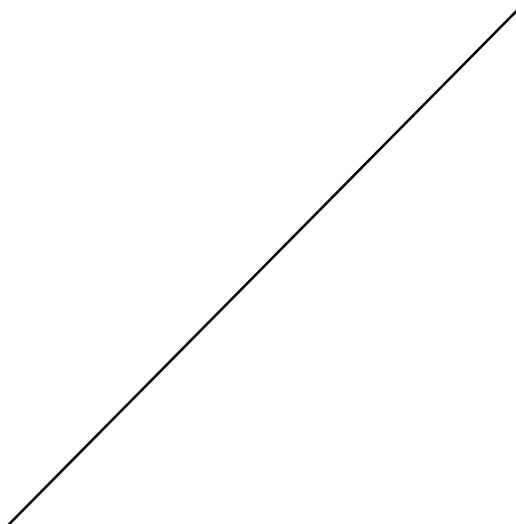


Figura 10. Correlación entre el baumanómetro electrónico y el doppler con el índice brazo-pierna en grupo de pacientes sanos

DISCUSION

La enfermedad vascular periférica es un padecimiento común en nuestro medio, frecuentemente diagnosticado y tratado en etapas tardías, con manejos radicales en el paciente con un alto costo económico, psicológico y social para este. La importancia de disponer de un método de estudio barato, sencillo de utilizar y accesible a todos los Médicos a cualquier nivel de atención podría mejorar el diagnóstico temprano de pacientes con insuficiencia vascular periférica y disminuir los manejos radicales con todas sus consecuencias.

Nuestro estudio se realizó en un Hospital de tercer nivel de atención, donde es común la referencia de otras Unidades de salud de pacientes con enfermedad vascular periférica avanzada que requieren manejos radicales (amputaciones supra e infracondileas, transtibiales, etc.) de la extremidad afectada.

Se estudió un método plestimográfico sencillo, barato y accesible como el Baumanómetro electrónico (BE) contra un método estándar, más caro y poco accesible a la comunidad Médica como lo es el Ultrasonido Doppler (USD), en el estudio del paciente con sospecha de enfermedad vascular periférica.

Se realizó el estudio en 160 pacientes, 80 sanos y 80 con patología asociada a riesgo vascular, el 62.5% del sexo masculino, la edad promedio fue de 53.85 años con un rango de edad de 15 a 94 años.

Para el total de la población estudiada se dividieron los resultados en 6 grupos como se muestra en la tabla 3, donde la mayor diferencia en la toma de la presión sistólica con ambos métodos se observaron en las mediciones a nivel de la pierna derecha (Grupo A) con una media de 147.98 para el BE y 135.94 para el USD, con una desviación típica de 25.63 y 30.86 respectivamente, para la pierna izquierda (Grupo C) la media fue de 146.33 para el BE y 136.90 para el USD con una desviación típica de 26.36 y 29.09 respectivamente. Estos resultados corresponden a la población total en estudio, sin importar si son pacientes sanos o con enfermedad asociada. Es de resaltar los valores obtenidos en la toma de presiones a nivel del tobillo tanto derecho (Grupo B) como del izquierdo (Grupo D) donde las diferencias con ambos métodos fueron mínimas, mostrando la confiabilidad del baumanómetro electrónico en relación al Ultrasonido doppler en la toma de presiones sistólicas a este nivel.

Así mismo se estudiaron los valores obtenidos con el índice Tobillo- brazo (IT/B) con BE y con USD, con una media de .9774 y .9998 respectivamente, mostrando la confiabilidad del BE en relación al USD (Grupo E)

Se estudio también el índice Brazo- pierna (IB/P) con una diferencia mayor, de .9085 para el BE y 1.0103 para el USD pero no estadísticamente significativo (Grupo F)

En la tabla 4 se correlacionaron los valores mediante la prueba T de student mostrando valores de P para cada grupo no estadísticamente significativos, aun en aquellos grupos donde las diferencias fueron mayores con ambos métodos (Grupo A y Grupo C). Así mismo se muestran los resultados obtenidos para cada grupo con un 95% de intervalo de confianza para la diferencia.

Al analizar exclusivamente el grupo de pacientes sanos (N=80), los resultados se muestran en la tabla 5, donde las diferencias con el uso de ambos métodos se observaron en los grupos A y C, correspondientes mediciones en pierna derecha y pierna izquierda respectivamente. En la pierna derecha la media para en BE fue de 139.79 y de 124.70 para el USD, para la pierna izquierda la media fue de 138.60 para el BE y de 128.11 para en USD. Las diferencias fueron mínimas en el resto de los grupos (B, D, E y F), mostrando la confiabilidad en la medición de la presión sistólica segmentaria en pierna , tobillo y en relación al IT/B y el IB/P con ambos métodos en estudio en pacientes sanos.

En la tabla 6 se observa la correlación de las muestras en el grupo de pacientes sanos, mostrando valores de P para cada grupo no estadísticamente significativos, aun en los grupos A y C donde las diferencias con ambos métodos fueron mayores.

Al analizar los resultados en el grupo de pacientes con patologías asociadas (N=80), los resultados fueron similares, las diferencias mayores con ambos métodos se observaron en los grupos A y C correspondientes a la medición de presiones en pierna derecha e izquierda respectivamente. En la derecha con una media de 156.18 para en BE y de 147.19 para el USD, en la izquierda de 154.46 y 146.14 respectivamente.

Las diferencias fueron mínimas en los grupos B, D, E y F.

En la tabla 8 se muestra la correlación de muestras en el grupo de pacientes con enfermedad asociada, con un valor de P para cada grupo no significativo, aun en los grupos con mayor diferencia (grupos A y C), mostrando así la confiabilidad del uso del BE en relación al USD en el estudio de la presión sistólica segmentaria en pacientes con patología asociada.

Finalmente se estudiaron los diferentes grupos en graficas de variabilidad, observándose una dispersión mínima para cada uno de los casos, mostrando la confiabilidad de ambos métodos en la medición de las presiones sistólicas segmentarias.

El análisis de los resultados obtenidos en este estudio mostraron diferencias no significativas con el uso del Baumanómetro electrónico en relación al Ultrasonido doppler en la medición de las presiones sistólicas segmentarias de miembros inferiores para la detección de pacientes con sospecha de insuficiencia vascular periférica , pudiendo promoverse el uso rutinario de este método sencillo, barato y accesible a cualquier nivel de atención en la detección temprana de pacientes con esta patología.

CONCLUSIONES

1. La enfermedad vascular periférica es un problema de salud común en nuestro medio, diagnosticado en forma tardía y con manejos radicales en el paciente (amputaciones a diferentes niveles de la extremidad) con todas sus consecuencias psicológicas , sociales y económicas.

2. Es necesario disponer de un método de estudio barato, sencillo de utilizar y accesible a todos los niveles de atención Médica para su uso rutinario en todo paciente captado en la consulta externa y con sospecha de enfermedad vascular periférica y que permita detectar en forma temprana a pacientes con esta patología con su canalización temprana a la especialidad correspondiente.

3. Nuestro estudio sugiere que el Baumanometro electrónico es tan confiable como el Ultrasonido doppler, método estándar y menos accesible, para el estudio de la presión sistólica segmentaria de miembros inferiores en todo paciente sano o con patología asociada.

4. En base a los resultados de este estudio podría promoverse el uso rutinario del Baumanometro electrónico en todo paciente captado en la consulta externa , principalmente pacientes de edad avanzada o con sospecha de enfermedad vascular periférica.

ANEXOS

HOJA DE RECOLECCION DE DATOS

“ Utilidad de un método plestimográfico electrónico contra el método doppler en la medición de la presión sistólica segmentaria de miembros inferiores “

Hospital General Dr. Miguel Silva

Fecha -----

Numero -----

Edad -----

Sexo -----

Enfermedades asociadas -----

PA con Baumanometro estándar brazo derecho -----

BAUMANOMETRO ELECTRONICO:

PSS pierna miembro pélvico derecho -----

PSS tobillo miembro pélvico derecho -----

PSS pierna miembro pélvico izquierdo -----

PSS tobillo miembro pélvico izquierdo -----

ULTRASONIDO DOPPLER:

PSS pierna miembro pélvico derecho -----

PSS tobillo miembro pélvico derecho -----

PSS pierna miembro pélvico izquierdo -----

PSS tobillo miembro pélvico izquierdo -----

HOSPITAL GENERAL " DR. MIGUEL SILVA "
UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
POSTGRADO DE CIRUGIA

CONSENTIMIENTO INFORMADO

Nombre y Apellido _____ Edad _____

Procedimiento propuesto _____

CARTA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO

Lugar y fecha _____

Por medio de la presente acepto participar en el proyecto de investigación, con el título siguiente: UTILIDAD DE UN METODO PLESTIMOGRAFICO ELECTRONICO CONTRA EL METODO DOPPLER EN LA MEDICION DE LA PRESION SISTOLICA SEGMENTARIA DE MIEMBROS INFERIORES.

El objetivo de este estudio es comparar la utilidad del baumanómetro electrónico contra el ultrasonido con señal doppler en la medición de la presión sistólica de miembros inferiores.

Se me ha explicado en forma clara y con lenguaje sencillo mi participación en el estudio, así como aclarar mis dudas respecto a los métodos no invasivos que se emplearan en la medición de la presión sistólica en mis miembros inferiores.

Declaro se me han explicado los posibles riesgos, inconvenientes, molestias y beneficios derivados del estudio.

Así mismo autorizo al Cirujano a incluirme como paciente muestra del protocolo de investigación, entendiéndolo que conservo mi derecho a retirarme del estudio en el momento en que lo considere conveniente, sin que ello afecte la atención Médica que recibo en el hospital.

El investigador principal me ha asegurado que no se me identificara en las presentaciones o publicaciones que deriven de este estudio, así como orientarme en caso de encontrar alteraciones en la medición de las presiones sistólicas en mis miembros inferiores al servicio correspondiente.

Nombre y firma del paciente _____

Nombre y firma del investigador _____

Testigo _____ Testigo _____

BIBLIOGRAFIA

1. Benito-Fernández L. Exploración arterial de los miembros inferiores. *Angiología* 2004; 56(3): 287-293.
2. Mertens M. Estudio de la Insuficiencia arterial de las extremidades inferiores. *Métodos de Diagnóstico en Cirugía Vascul*. Chile 1997.
3. Draper JS. Pletismografía y fotopletismografía en el laboratorio vascular no invasivo. *Métodos de Diagnóstico en Cirugía Vascul*. Chile.
4. El Médico. Patología vascular: Arteriopatía periférica. Formación acreditada on-line. Mayo 2007.
5. Rodríguez-Morata A, Jiménez-Moleón JJ, Cuenca-Manteca J, et al. Sensibilidad, especificidad y fiabilidad de la ecografía Doppler arterial en el diagnóstico de la isquemia crítica de los miembros inferiores con relación a la arteriografía. *Angiología* 2007; 59(2): 121-7.
6. Luján-Huertas S. Eco-Doppler arterial de miembros inferiores: la paradoja de la información cuantitativa y cualitativa. *Angiología* 2005; 57: 77-85.
7. Moneta G.L, Yeager R., Lee R, et al. Noninvasive localization of arterial occlusive disease: A comparison of segmental Doppler pressures and arterial duplex mapping. *J Vasc Sug* 1993;17:578-82.
8. Gale SS, MD, Scissons R.P, Salles-Cunha X, et al. Coger extremity arterial evaluation: Are segmental arterial blood pressures worthwhile?. *J Vasc Surg* 1998;27:831-9.
9. Lee BY, Campbell JS, Berkowitz P, et al. The correlation of ankle oscillometric blood pressures and segmental pulse volumen to Doppler systolic pressures in arterial occlusive disease. *J Vasc Surg* 1996;23:116-22.
10. Begelman SM. Noninvasive diagnostic strategies for peripheral arterial disease. *Cleveland Clinic Journal of Medicine* 2006;73:S22-29.
11. Carter SA, Lezack JD. Digital Systolic Pressures in the lower limb in arterial disease. *Circulation* 1971;43:905-914.
12. Carter SA. Indirect systolic pressures and pulse waves in arterial occlusive disease of the lower extremities. *Circulation* 1968;37:624-637.

13. Bollinger A, Barras JP, Mahler F. Measurement of foot artery blood pressure by micromanometry in normal subjects and in patients with arterial occlusive disease. *Circulation* 1976;53:506-512.
14. Cederberg PA, Pritchard DJ, Joyce JW. Doppler-determined segmental pressures and wound-healing in amputations for vascular disease. *J Bone Joint Surg Am.* 1983;65:363-365.
15. Polar JF, Karmel MI, Mannick JA, et al. Determination of the extent of lower-extremity peripheral arterial disease with color-assisted duplex sonography: comparison with angiography. *AJR* 1990;155:1085-1089.
16. Cherro A, Alegroni P, Grinfeld D, et al. Angiografía por resonancia magnética con gadolinio versus Angiografía convencional en diagnóstico de vasculopatía de miembros inferiores. *Revista Argentina de Cardiología* 2004;72:356-360.
17. Benchimol A, Bernard V, Pillois X, et al. Validation of a New Method of Detecting Periphebral Artery Disease by Determination of Ankle-Brachial Index Using an Automatic Blood Pressure Device. *Angiology*; Mar/Apr 2004;55:127-134.