

Open Acces

<sup>1</sup> MFiC. EAP Parets del Vallès<sup>2</sup> Enfermera. EAP Parets del Vallès<sup>3</sup> Enfermero. EAP Parets del Vallès<sup>4</sup> Estadístico. Unitat de suport a la recerca metropolitana Nord, Institut d'investigació en Atenció Primària Jordi Gol (IDIAP Jordi Gol)<sup>5</sup> Enfermera. EAP Parets del Vallès**Direcció para correspondència:**  
Rebeca Raya Sánchez**Correo electrónico:**  
raya.mn.ics@gencat.cat

# COMPARACIÓN DE UN OSCILÓMETRO AUTOMÁTICO Y EL MÉTODO CON SONDA DOPPLER EN LA DETERMINACIÓN DEL ÍNDICE TOBILLO-BRAZO

Nuria Martínez Sánchez<sup>1</sup>, Rebeca Raya Sánchez<sup>2</sup>, Fernando Cayuelas<sup>3</sup>, Guillem Pera<sup>4</sup> y Yolanda García<sup>5</sup>

## RESUMEN

### Introducción

El índice tobillo brazo (ITB) es el método no invasivo utilizado en el diagnóstico de la enfermedad arterial periférica (EAP). Sin embargo, su uso no está implantado totalmente en la atención primaria (AP). En los últimos años han surgido oscilómetros automáticos para substituir el Doppler en la determinación del ITB. Los resultados que comparan el ITB obtenido con estos métodos y el método con sonda Doppler son variables dependiendo del modelo utilizado.

### Material y métodos

Se evaluó la concordancia entre el método automático Watch BP Office TWIN200ABI (WBP) y el método con sonda Doppler. Participaron 202 pacientes entre 50-77 años atendidos en el centro de salud de Parets del Vallès. Dos enfermeras con experiencia en la obtención del ITB realizaron todas las medidas. Se evaluó la concordancia de ITB mediante coeficiente de correlación intraclase (CCI) y de ITB categorizado (EAP, sano y calcificación arterial (CA)) mediante índice Kappa. La medida principal fue el resultado del ITB con los dos métodos.

### Resultados

La concordancia de WBP fue baja respecto al Doppler: CCI (intervalo de confianza del 95% [IC95%]) 0,27 (0,00-0,50). También con el ITB categorizado: Kappa (IC95%) 0,33 (0,26-0,40). Se va observar una sobreestimación del resultado de l'ITB per part de WBP, tot i que, va ser específic (98%) va ser poc sensible (44%). Va haver-hi més incidències i el temps no es va escurçar ambaquest mètode.

## Conclusió

La baixa concordança fa que WBP no pugui substituir el mètode tradicional en la determinació de l'ITB.

## COMPARACIÓ D'UN OSCIL·LÒMETRE AUTOMÀTIC I EL MÈTODE AMB SONDA DOPPLER EN LA DETERMINACIÓ DE L'ÍNDEX TURMELL-BRAÇ

### Introducció

L'índex turmell braç (ITB) és el mètode no invasiu utilitzat en el diagnòstic de la malaltia arterial perifèrica (MAP). Tot i així, el seu ús no es troba del tot implantat a l'atenció primària (AP). En els darrers anys, han sorgit oscil·lòmetres automàtics per substituir el doppler en la determinació de l'ITB. Els resultats que comparen l'ITB obtingut amb un oscil·lòmetre automàtic i el mètode amb sonda doppler són variables depenent del model utilitzat.

### Material y métodos

Es va avaluar la concordança entre el mètode automàtic Watch BP Office TWIN200ABI (WBP) i el mètode amb sonda Doppler. Van participar 202 pacients entre 50-77 anys atesos al centre de salut de Parets del Vallès. Dues infermeres amb experiència en l'obtenció de l'ITB van realitzar totes les mesures. Es va avaluar la concordança d'ITB mitjançant coeficient de correlació intraclasse (CCI) i d'ITB categoritzat (MAP, sa i calcificació arterial [CA]) mitjançant índex kappa. La mesura principal va ser el resultat de l'ITB amb els dos mètodes.

### Resultados

La concordança de WBP fue baja respecto al Doppler: CCI (intervalo de confianza del 95% [IC95%]) 0,27 (0,00-0,50). También con el ITB categorizado: Kappa (IC95%) 0,33 (0,26-0,40). Se

observó una sobreestimación del resultado del ITB por parte de WBP y aunque fue específico (98%) fue poco sensible (44%). Hubo más incidencias y el tiempo no se redujo con este método.

### Conclusión

La baja concordancia hace que WBP no pueda substituir al método tradicional en la determinación del ITB.

## COMPARISON OF AN AUTOMATIC OSCILLOMETER AND THE DOPPLER METHOD FOR ASSESSING THE ANKLE-BRACHIAL INDEX

### Introduction

The ankle-brachial index (ABI) is the non-invasive method used in the diagnosis of peripheral arterial disease (PAD). However, its use is not fully implemented in primary care (PC). In recent years, automatic oscillometers have emerged to replace Doppler in the determination of ABI. The results that compare the ABI obtained with these methods and the Doppler probe method are variable depending on the model used.

### Material and methods

The agreement between the automatic method Watch BP Office TWIN200ABI (WBP) and the method with Doppler probe was evaluated including 202 patients between 50-77 years of age attended in the health centre of Parets del Vallès. Two nurses with experience in obtaining ABI carried out all the measures. The ABI concordance was evaluated by intraclass correlation coefficient (ICC) and categorized ABI (PAD, healthy and arterial calcification (CA)) using the Kappa index. The main measure was the result of the ABI with the two methods.

### Results

The concordance of WBP was low with respect to Doppler: ICC (95% confidence interval [IC95%]) 0.27 (0.00-0.50). Also with the ABI categorized: Kappa (IC95%) 0.33 (0.26-0.40). An overestimation of the ABI result was observed by WBP and although it was specific (98%) it was not very sensitive (44%). There were more incidents and the time was not reduced with this method.

### Conclusion

The low concordance makes that WBP cannot substitute the traditional method in the determination of the ABI.

## INTRODUCCIÓN

La enfermedad arterial periférica (EAP) puede llegar a afectar al 15-20% de la población mayor de 70 años<sup>1-5</sup>, pudiendo ser

su prevalencia mucho mayor si se tienen en cuenta aquellos pacientes en los que la enfermedad cursa de forma asintomática<sup>6</sup>. Su presencia afecta a la disminución de la calidad de vida y tiene relación directa con el aumento de la morbimortalidad cardiovascular<sup>1,6-9</sup> ya que la afectación es multisistémica. Disponer de métodos diagnósticos eficaces nos permiten poner en marcha medidas preventivas<sup>9</sup> de forma precoz.

El índice tobillo-brazo (ITB) es considerado el método no invasivo que presenta mayor rendimiento en el diagnóstico de la EAP<sup>10</sup>. Se trata de un método sencillo y de gran fiabilidad, en el que se utiliza un esfigmomanómetro manual y una sonda Doppler para valorar el flujo sanguíneo. La medición se realiza en las cuatro extremidades, y la división entre la mayor de las presiones arteriales sistólicas a nivel del tobillo y la mayor de las presiones a nivel de la arteria braquial nos permite obtener este índice. Un ITB < 0,9 es indicativo de posible arteriopatía periférica, mientras que cifras  $\geq 1,4$  se relacionan con una posible calcificación arterial (CA).

La sensibilidad de este método es elevada (90%), así como su especificidad (98%)<sup>11</sup>, pero su uso queda limitado porque se necesita experiencia por parte del profesional que realiza la técnica y el tiempo para la realización de la prueba es elevado, por lo que la implantación en Atención Primaria (AP)<sup>12-15</sup> no está extendida de forma amplia.

Con la intención de disminuir el tiempo de la exploración y reducir las diferencias entre observadores, diversos estudios, algunos recogidos en el metaanálisis de Herráiz-Adillo<sup>16</sup>, han comparado la utilización de un oscilómetro automático y el método tradicional mediante Doppler para la medición del ITB, ya que de poderse usar el primero se superarían en parte las limitaciones del Doppler. Se han publicado resultados variables, ya que en los diferentes estudios las poblaciones no eran homogéneas entre ellas, se usaron diferentes modelos de oscilómetros, no se hizo la medida de la misma manera, o los observadores tenían diferentes grados de experiencia<sup>16-18</sup>.

Con el fin de aportar una mayor evidencia sobre el tema, en este estudio se compara la obtención del ITB con sonda Doppler (método tradicional) y el método automático Watch BP Office (TWIN200ABI) evaluando el grado de concordancia entre los dos métodos.

## MATERIAL Y MÉTODOS

Estudio descriptivo transversal de concordancia realizado en el centro de Parets del Vallès en julio de 2017.

### Selección de los pacientes

Se recogió una muestra de 202 pacientes de edades comprendidas entre los 50 y 77 años que de forma espontánea acudieron, consecutivamente, a las consultas del centro a los

cuales se les proponía la participación en el estudio, siempre que no tuvieran los siguientes criterios de exclusión.: presencia de lesiones en los puntos de colocación de los aparatos de medida, flebitis, linfagitis, trombosis venosa superficial o profunda o pacientes en fase terminal, no se excluyeron los pacientes con fibrilación auricular ni se tuvo en cuenta la presencia o no de EAP ni su estadio. Después de proporcionar la información sobre el estudio de forma oral y escrita y la firma del consentimiento informado, se programó la visita en el mismo centro para realizar las distintas medidas.

## Variables

La variable principal fue la medida del ITB con los dos métodos, así como su categorización en sano (ITB entre 0,9-1,4), EAP (<0,9) y calcificado ( $\geq 1,4$ ). También se recogió: el sexo, edad, riesgo cardiovascular (REGICOR), riesgo REASON de padecer EAP<sup>19</sup>, índice de masa corporal (IMC), tabaquismo, antecedentes patológicos registrados en la historia clínica (hipertensión arterial, dislipemia, diabetes mellitus, ictus, accidente isquémico transitorio, ángor, infarto agudo de miocardio, arteriopatía periférica de extremidades inferiores, aneurisma de aorta abdominal sintomático, fibrilación auricular), y existencia o no de clínica de claudicación (según el test de Edimburgo<sup>20</sup>) (tabla 1).

## Recogida de datos

Para la realización de la medida se utilizó siempre el método tradicional con Doppler en primer lugar. Mientras un observador realizó las medidas, un segundo observador se encargó de rellenar los datos referentes a la historia clínica y hacer el cálculo del índice REASON de forma paralela, de manera que en ningún caso el primer observador fue conocedor de este índice previamente a la exploración.

El número de observadores se limitó a dos enfermeras con experiencia en la técnica.

Se recogió el tiempo total con cada método, así como la aparición de incidencias durante el procedimiento y los casos en que no se obtuvo valor.

Todos los pacientes fueron informados para que llevaran ropa cómoda y que no comprimiera las extremidades. Previamente al inicio de la exploración se garantizó un reposo de cinco minutos, manteniendo la posición de decúbito supino durante todo el proceso.

El ITB con cada uno de los métodos se obtuvo de la siguiente manera:

**ITB mediante método tradicional:** Uso de sonda Doppler, modelo Hingtleigh Healthcare Dopplex II Modelo SD2 y esfigmomanómetro manual modelo CORYSAN tipo Manuell, con manguitos para extremidades entre 22-42 cm. Se determinó el brazo control (aquel con mayor presión arterial sistólica

Tabla 1. Características de los pacientes (n=202)

	n (%)
Mujeres	113 (56%)
Edad, media (DE)	63 (7)
REGICOR, media (DE)	4,7 (3,5)
<b>Consumo de tabaco</b>	
Ex-fumador	79 (39%)
Fumador actual	42 (21%)
REASON>4,1	124 (62%)
<b>Índice de masa corporal</b>	
Infra/normopeso (<25 Kg/m <sup>2</sup> )	45 (22%)
Sobrepeso ( $\geq 25$ y <30 Kg/m <sup>2</sup> )	92 (46%)
Obesidad ( $\geq 30$ Kg/m <sup>2</sup> )	65 (32%)
Clínica de claudicación	13 (6%)
<b>Diagnósticos historia clínica</b>	
Hipertensión	114 (56%)
Dislipemia	117 (58%)
Diabetes mellitus	57 (28%)
Enfermedad cardíaca o cerebrovascular*	30 (15%)

DE: desviación estándar.

REGICOR solamente calculado en pacientes hasta 75 años (199 pacientes, 3 de ellos sin valores).

1 paciente sin valor REASON.

\* Incluye ictus, accidente isquémico transitorio, ángor, infarto agudo de miocardio, arteriopatía periférica, aneurisma aorta abdominal sintomático, arritmia por fibrilación auricular.

(PAS)), mediante la medición con esfigmomanómetro manual en ambos brazos, colocando la cámara de aire por encima de la arteria braquial, 2 cm por encima del pliegue del codo y localizando ésta con la sonda Doppler. A continuación se llevó a cabo la obtención de la PAS en las extremidades inferiores, primero, mediante la colocación del manguito en la extremidad derecha unos 2-3 cm por encima del maléolo, siguiendo el recorrido de la arteria tibial posterior. Se buscó el punto, con la sonda Doppler, donde el pedio se oía mejor y se midió la PAS. Se repitió la misma operación con la arteria tibial posterior. A continuación se siguió el mismo procedimiento en la pierna izquierda. Para el cálculo del ITB se tuvo en cuenta la PAS más alta obtenida en el tobillo dividida por la PAS del brazo control.

**ITB mediante método oscilométrico:** Uso del modelo WatchBP Office (TWIN200 ABI). Se realizó la detección del brazo control, medida que permite el mismo aparato, realizando tres medidas separadas por un minuto a la misma vez en ambos brazos (el resultado final es la media de las tres de cada extremidad). El paciente se colocó para ello en sedestación con los brazos estirados y midiendo el perímetro braquial para elegir el tamaño adecuado del manguito. Una vez

obtenido el brazo control, se situó al paciente nuevamente en decúbito supino, colocando un manguito en el brazo control y una tobillera en la extremidad izquierda, siguiendo la arterial tibial posterior. El ITB se calculó de forma automática. A continuación se siguió el mismo procedimiento con la extremidad inferior derecha.

En los tres casos, los aparatos fueron debidamente calibrados.

El registro del tiempo incluyó, para los 2 métodos, los cinco minutos de reposo previos a la exploración, la detección del brazo control y el tiempo de ejecución de la medida ITB en ambas piernas.

### Análisis estadístico

El análisis se realizó por piernas. Se usó el coeficiente de correlación intraclase (CCI) para ver el grado de acuerdo en la medida del ITB entre los dos métodos, junto a los métodos gráficos de Bland-Altman y nubes de puntos. Los cálculos anteriores se repitieron para diferentes patrones de pacientes, según presentaran hipertensión, diabetes, dislipemia, obesidad, tabaquismo o REASON positivo, para ver si la concordancia entre ambos métodos era homogénea entre diferentes pacientes o dependía de las características de estos.

Se evaluó la concordancia usando la variable ITB categorizada en 3 grupos (EAP, sano y CA) usando kappa. La diferencia de prevalencia de EAP entre los 2 métodos se evaluó mediante un test de diferencia de proporciones.

En los casos en que no se pudo obtener una medida con alguno de los métodos se describió el motivo. Se comparó 2 a 2 la frecuencia de "no medidos" mediante test de McNemar. La comparación entre variables continuas se realizó mediante prueba t de Student apareada, y la de variables categóricas mediante chi cuadrado.

Se calcularon la sensibilidad, especificidad, los valores predictivos positivo (VPP) y negativo (VPN), y las razones de probabilidades positiva (RPP) y negativa (RPN) del método automático versus el método Doppler agrupando los pacientes como "con EAP" y "sin EAP", así como curvas ROC y su área bajo la curva en aquellos pacientes con ITB medido.

Se obtuvieron intervalos de confianza al 95% (IC95%) de todos los estadísticos. Para los CCI, en el caso de que el límite inferior del intervalo fuese negativo se convirtió a cero. Las comparaciones fueron bilaterales y la significación del 5%. Se usó el paquete estadístico Stata 15.

### Aspectos éticos

Todos los pacientes fueron informados sobre los objetivos del estudio y firmaron el consentimiento informado. El proyecto

fue aprobado por el Comité de Ética del IDIAP Jordi Gol con el código P17/171

### Resultados

Se incluyeron 202 pacientes con una edad media de 63 años. El 56% fueron mujeres, 34% presentaban riesgo cardiovascular moderado-alto según REGICOR, 62% eran candidatos a realizarse un ITB siguiendo el algoritmo REASON, 56% eran hipertensos, 58% tenían dislipemia, 28% eran diabéticos y un 15% presentaban enfermedades cardíacas o cerebrovasculares. El 21% de los sujetos eran fumadores activos y sólo un 22% presentaban normopeso, siendo obesos el 32%.

Se realizó la medida del ITB con los dos métodos a todos los participantes. Doppler en tres ocasiones (0,7%) no pudo obtener un valor debido a la no compresión de la arteria en la pierna, considerándose como CA. WBP no dio ningún valor en 9 ocasiones (2,2%), siendo esta diferencia estadísticamente no significativa al comparar Doppler con WBP ( $p=0,083$ ).

El tiempo medio (desviación estándar (DE)), incluyendo los 5 minutos de reposo, la detección del brazo control y la medición del ITB, fue de 12,1 (1,8) minutos con Doppler y 14,4 (1,6) minutos con WBP ( $p<0,001$ ). El tiempo de detección del brazo control fue de 2,6 minutos (Doppler) y 5,7 (WBP) ( $p<0,001$ ) debido a que para determinarlo el aparato automático hace una triple toma, separada cada una de ellas por un minuto. Lo que incrementó enormemente el tiempo total con WBP.

La aparición de incidencias durante el procedimiento fue mayor con WBP (Doppler 4%; WBP 13%;  $p<0,001$ ) (tabla 2).

La media (DE) del ITB fue de 1,05 (0,11) para Doppler, 1,20 (0,15) para WBP siendo los valores con Doppler más bajos de forma estadísticamente significativa ( $p<0,001$ ), con un incremento medio respecto a Doppler del 13,6% (WBP).

La concordancia del valor ITB con Doppler respecto a WBP fue pobre: CCI 0,27 (IC95% 0,00–0,50) (figuras 1 y 2).

Tabla 2. Lista de incidencias con los dos métodos

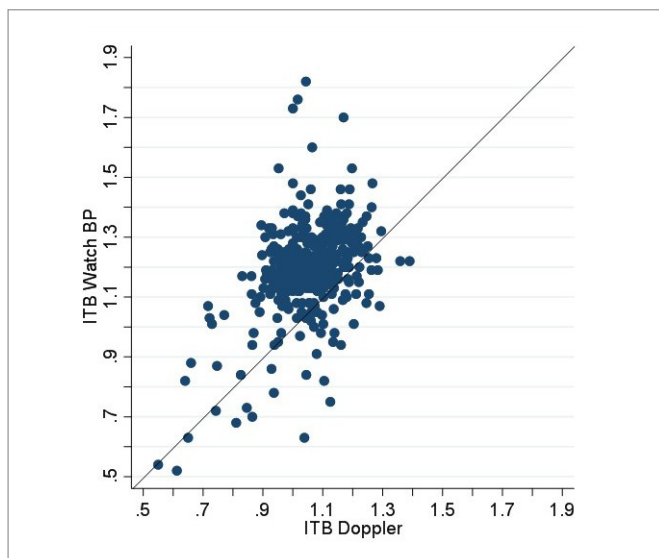
	Doppler	Watch BP
Ningún problema	389 (96%)	350 (87%)
Dolor	4 (1%)	6 (1%)
Hay que repetir la medida	8 (2%)	42 (10%)
No da ningún valor (CA)	3 (1%)	0 (0%)
No da ningún valor (EAP)	0 (0%)	0 (0%)
No se puede medir	0 (0%)	9 (2%)

CA: calcificación arterial, EAP:arteriopatía periférica.

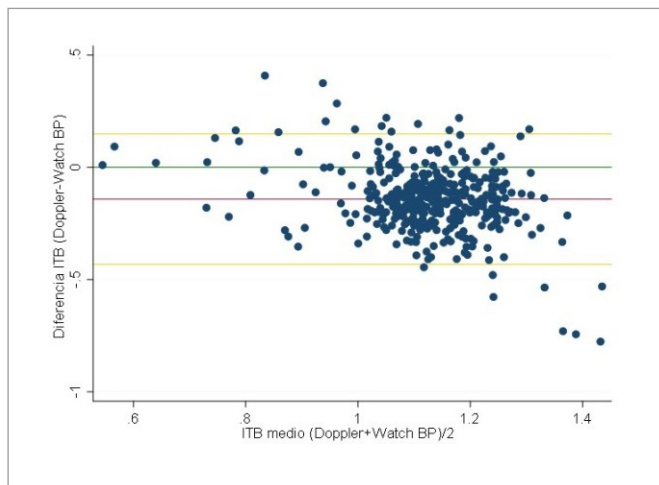
Valores expresados como n(%).

La suma puede ser superior a 100%, ya que se puede presentar más de un tipo de incidencia durante la recogida.

**Figura 1. Diagrama de dispersión del índice tobillo-brazo (ITB) medido con doppler versus medido con Watch BP.**



**Figura 2. Gráfico de Bland-Atman para la concordancia de la medida del índice tobillo-brazo (ITB) medido con Doppler vs medido con Watch BP.**



El CCI no superó 0,54 al repetir el cálculo por características de los pacientes (obesidad, tabaquismo, dislipemia, hipertensión y diabetes), indicando que no existió buena concordancia incluso en perfiles seleccionados.

En el análisis por categorías se observó una proporción algo mayor de EAP detectada con Doppler vs WBP, aunque no estadísticamente significativa ( $p=0,18$ ) (tabla 3). Los índices Kappa también fueron bajos: WBP 0,33 (IC95% 0,26-0,40).

La especificidad de WBP fue elevada (98%), pero la sensibilidad baja (44%), usando para el cálculo, doppler como Gold

**Tabla 3. Distribución de las 404 piernas por categorías de índice tobillo-brazo (ITB): sano (ITB entre 0,9 y 1,4), arteriopatía periférica (EAP) (ITB<0,9) y calcificado (CA) (ITB≥1,4), según el método de medida utilizado**

	Doppler	Watch BP
Sano	375 (92,8%)	361 (91,4%)
AP	26 (6,4%)	17 (4,3%)
CA	3 (0,7%)	17 (4,3%)

En 9 piernas medidas con Watch BP no se pudo establecer una categoría.

Standard en el diagnóstico de la EAP. Se obtuvo un VPP del 65% y un VPN de 96%. La RPP y RPN se estableció en 27 y 0,6. El área bajo la curva ROC para la detección de EAP fue 0,80 y el mejor punto de corte se estimó en 1,12.

### DISCUSIÓN

Los resultados de los diversos estudios que comparan la utilización de un oscilómetro automático y el método con sonda Doppler para la obtención del ITB son variables, así como el tipo de modelos utilizados para llevarlos a cabo.<sup>14-15</sup>

Entre los estudios en población general o visitada en AP por cualquier motivo, se encontraría el de Forés et al.<sup>21</sup>, donde comparan la obtención del ITB mediante un método oscilométrico automático (OMRON M6 HEM-7001-E), el método automático WBP utilizado en nuestro estudio, y el método Doppler, en 88 pacientes mayores de 55 años, hallando un CCI entre Doppler y WBP de 0,13 (IC 95% -0,17-0,41), lo que les lleva a concluir que WBP no puede ser un sustituto del método con Doppler. En nuestro estudio el resultado es ligeramente mejor, aunque el análisis se ha hecho por extremidades y no por el ITB más bajo entre ambas piernas, a pesar de ello se llega a la misma conclusión, la concordancia entre Doppler y WBP es baja, al menos en este tipo de población. Si nos trasladamos al estudio de Sinski et al.<sup>22</sup> llevado a cabo en 80 sujetos con enfermedad coronaria conocida, se halla poca relación entre WBP y Doppler (coeficiente de correlación de Pearson [r] 0,51), siendo el WBP incapaz de detectar la mitad de los casos de EAP, resultados similares a los nuestros ( $r=0,44$  entre Doppler y WBP). Resultados distintos obtiene Kollias et al.<sup>23</sup> que utiliza WBP en 93 sujetos con factores de riesgo cardiovascular, obteniendo una correlación moderadamente alta entre ambos métodos ( $r=0,80$ ).

Una de las explicaciones a esta baja correlación podría encontrarse en el hecho de que WBP solo está validado en extremidades superiores como se puede observar en el estudio realizado por Saladini et al.<sup>24</sup> en 2011, en una muestra de 85 pacientes.

Respecto al tiempo de ejecución, el uso de WBP supuso mayor número de minutos respecto a Doppler, debido al tiempo necesario para determinar el BC (más de 3 minutos).

En la mayoría de estudios se encontró una sobrestimación del ITB por parte de los métodos automáticos, por lo que para aumentar la sensibilidad se ajustaron los puntos de corte. En nuestro caso este punto fue  $ITB < 1,12$ , aumentando la sensibilidad al 84% pero disminuyendo la especificidad (86%).

Respecto a otros dispositivos, uno de los más usados ha sido el OMRON M6. Fores<sup>21</sup> (CCI=0,27), Ena<sup>25</sup> ( $\kappa=0,45$ ) y Hamel<sup>26</sup> (CCI=0,35) establecen que en ningún caso este método puede substituir al método Doppler. Sin embargo, no sucede lo mismo con otros modelos empleados en que la concordancia con doppler resulta elevada: OMRON-M3 (HEM -7200-E) utilizado por Herráiz-Adillo<sup>27</sup> (área bajo la curva=0,94;  $\kappa=0,68$ ), SCVL utilizado por Rosenbaum<sup>28</sup> ( $r=0,71$ ), OMRON M4 empleados en por Benchimo<sup>29</sup> ( $r=0,68$  a 0,72 según extremidad) y Vega<sup>15</sup> (área bajo la curva=0,94), y OMRON BP-203 RPEIII por Ma<sup>30</sup> ( $\kappa$  entre 0,87 y 0,91 según extremidad).

Así, los resultados parecen variar enormemente en función del tipo de oscilómetro automático utilizado. Algunos estudios apuntan ciertas limitaciones de estos a la hora de detectar presiones muy bajas, lo que no deja de tener cierta relevancia clínica, ya que el mensaje de error podría ser indicativo de EAP, como sucede con MESI que muestra el error E1 cuando la PA se sitúa por debajo de 70 mm Hg, de manera que después de varios intentos de medición en las EEII, podríamos presuponer la presencia de EAP.

La aparición de errores y la necesidad de repetir las medidas fue otra de las limitaciones de WBP. Solo en un 2% de las determinaciones con Doppler fue necesario repetir la medición, comparado con un 10% en el caso de WBP. Además, en 9 extremidades (2%) medidas con WBP no se pudo obtener un valor tras la medición. Se atribuyeron las siguientes causas: 4 sin motivo aparente, 2 por obesidad, 2 por infrapeso y 1 por hipotensión.

Como posible efecto secundario 2 personas se quejaron de dolor con Doppler y 3 con WBP. Las mismas 2 personas que tuvieron dolor con Doppler lo tuvieron con ambos métodos. En el caso no coincidente se puede considerar que el hecho de aplicar WBP en segundo lugar puede haber favorecido la aparición del dolor.

Se analizó también la concordancia en perfiles seleccionados (de mayor riesgo cardiovascular). Aun así, el CCI nunca superó 0,54 con WBP y  $\kappa$  no pasó de 0,59. Las mejores concordancias se dieron en diabéticos, aun así, la baja muestra hace que la comparación por perfiles seleccionados no tenga la suficiente potencia estadística.

Las mayores diferencias entre Doppler y WBP se dieron en la medida de la PAS de las piernas, lo que influyó directamente en que la concordancia en el ITB fuera baja (CCI=0,79 (IC95% 0,75-0,82) con WBP en la medición de la PAS en los brazos).

Algunas de las posibles causas de este fenómeno pueden ser: las diferencias anatómicas entre brazos y piernas que obligan a tener manguitos que se adapten perfectamente en ambas zonas, dificultades en la compresión en pacientes obesos o la presencia de arteriosclerosis que pueden dar lugar a falsas lecturas por parte de los métodos automáticos.

### Limitaciones del estudio

La presencia de EAP se confirma mediante la arteriografía, su realización no fue posible debido a los aspectos éticos que rigen el hecho de realizar una prueba invasiva no necesaria.

La variabilidad interobservador se intentó limitar con el hecho de que solo dos enfermeras experimentadas realizaran todas las medidas. De la misma manera, se aplicó Doppler en primer lugar, para evitar que un conocimiento del resultado del ITB obtenido con el método automático pudiera influenciar al observador en la obtención del ITB con Doppler.

REASON fue siempre calculado por un observador diferente al que hacía la medida del ITB, por la posible influencia que podría tener en éste el saber que el paciente tenía un mayor riesgo de EAP.

A pesar de que los métodos automáticos disponen de manguitos adaptados a la anatomía de las extremidades inferiores y diversos tamaños, en el caso de las personas obesas, WBP presentó mayor dificultad de colocación y de compresión que con el esfigmomanómetro manual, lo que también contribuyó a aumentar el número de incidencias.

Respecto a la muestra obtenida, si bien es representativa de las personas que pueden acudir a un centro de AP, no lo es de la población general. En general esto no debería afectar en la concordancia entre métodos, más allá de la baja prevalencia de EAP, coincidente con la de otros estudios de base poblacional efectuados en nuestro entorno.

Por último, en aquellos casos en que WBP no dio un valor no se pudo hacer cálculo del CCI.

### Conclusión

A la vista de los resultados de nuestro estudio, el método tradicional Doppler no puede ser sustituido por el método automático Watch BP Office TWIN200 ABI, para la medida del ITB en AP. Sería conveniente realizar más estudios, quizás centrados en poblaciones más específicas que aporten más evidencia a nuestros datos, aunque podría funcionar como un método de cribaje previo al Doppler.

### Conflictos de intereses

Los autores declaran no tener conflictos de intereses.

### Financiación

El presente trabajo ha sido financiado por las XVIII Ayudas para la investigación de la CAMFiC'2017 número de proyecto FAP1701.

### BIBLIOGRAFÍA

1. Serrano F, Martín A. Enfermedad arterial periférica: aspectos fisiopatológicos, clínicos y terapéuticos. *Rev Esp Cardiol.* 2007;60:969-82.
2. Alzamora MT, Baena-Díez JM, Sorribes M, Forés R, Toran P, Vicheto M, et al. Peripheral Arterial Disease Study (PERART): Prevalence and predictive values of asymptomatic peripheral arterial occlusive disease related to cardiovascular morbidity and mortality. *BMC Public Health.* 2007;7: 348.
3. Alzamora MT, Forés R, Baena-Díez JM, Pera G, Toran P, Sorribes M, et al. The Peripheral Arterial disease study (PERART/ARTPER): Prevalence and risk factors in the general population. *BMC Public Health.* 2010;10:38.
4. Hiatt WR, Hoag S, Hamman RF. Effect of diagnostic criteria on prevalence of peripheral arterial disease. The San Luis Valley Diabetes Study. *Circulation.* 1995;91:1472-9.
5. Selvin E, Erlingen TP. Prevalence of and risk factors for peripheral arterial disease in the United States: results from the National Health and Nutrition Examination Survey, 1999-2000. *Circulation.* 2004;110:738-43.
6. Newman AB, Shemanski L, Manolio TA, Cushman M, Mittelmark M, Polak JF, et al. Ankle-Arm index as a predictor of cardiovascular disease and mortality in the Cardiovascular Health Study. The Cardiovascular Health Study Group. *Arterioscler Thromb Vasc Biol.* 1999;19:538-45.
7. Ankle Brachial Index Collaboration. Ankle brachial index combined with Framingham Risk Score to predict cardiovascular events and mortality: A metanalysis. *JAMA.* 2008;300:197-208.
8. Norgren L, Hiatt W, Dormandy J, Nehler M, Harris K, Fowkes F. Inter-Society Consensus for the Management of Peripheral Arterial Disease (TASC II). *Eur J Vasc Endovasc Surg.* 2007;33:S1-S75.
9. Hiatt Wr. Medial treatment of peripheral arterial disease and claudication. *N Engl J Med.* 2001;344:1608-21.
10. Stoffers HE, Kester AD, Kaiser V, Rinkens PE, Kitslaar PJ, Knottnerus JA. The diagnostic value of the measurement of the ankle-brachial systolic pressure index in primary health care. *J Clin Epidemiol.* 1996;49:1401-5.
11. McDermott MM, Criqui MH, Liu K, Guralnik JM, Greenland P, Martin GJ, et al. Lower ankle/brachial index, as calculated by averaging the dorsalis pedis and posterior tibial arterial pressures, and association with leg functioning in peripheral arterial disease. *J Vasc Surg.* 2000;32:1164-71.
12. Beckman JA, Higgins CO, Gerhard-Herman M. Automated oscillometric determination of the ankle-brachial index provides accuracy necessary for office practice. *Hypertension.* 2006;47:35-8.
13. Beblea J, Ali MK. Procedures automatic postoperative monitoring of infrainguinal bypass. *RVT Arch Surg.* 1997;132: 286-91.
14. Magee TR, Stanley PRW. Should we palpate food pulses? *Ann R Coll Surg Engl.* 1992;74:166-8.
15. Vega J, Romani S, Garcipérez FJ, Vicente L, Pacheco N, Zamorano J, et al. Enfermedad arterial periférica: eficacia del método oscilométrico. *Rev Esp Cardiol.* 2011;64:619-21.
16. Herráiz-Adillo A, Cavero-Redondo I, Álvarez-Bueno C, Martínez-Vizcaíno V, Pozuelo-Carrascosa DP, Notario-Pacheco B. The accuracy of an oscillometric ankle-brachial index in the diagnosis of lower limb peripheral arterial disease: A systematic review and meta-analysis. *Int J Clin Pract.* 2017;71:e12994.
17. Vinyoles E, Pujol E, Casemerino J, de Prado C, Jabalera S, Salido V. Índice tobillo-brazo en la detección de la arteriopatía periférica: estudio de validez y concordancia entre Doppler y método oscilométrico. *Med Clin (Barc).* 2007;128:92-4.
18. Artiago LM, Llavador JJ, Puras A, López Abril J, Rubio MM, Torres C, et al. Evaluación y validación de los monitores Omron Hem 705 CP y Hem 706/711 para la medida de la presión arterial. *Aten Primaria.* 2000;25:96-102.
19. Ramos R, Baena-Díez JM, Quesada M, Solanas P, Subirana I, Sala J, et al. Derivation and validation of REASON: a risk score identifying candidates to screen for peripheral arterial disease using ankle brachial index. *Atherosclerosis.* 2011;214:474-9.
20. Leng G, Fowkes F. The Edinburgh claudication questionnaire: an improved version of the WHO/Rose questionnaire for use in epidemiological surveys. *J Clin Epidemiol.* 1992;45:1101-9.
21. Forés R, Alzamora MT, Pera G, Torán P, Urrea M, Heras A. Concordancia entre 3 métodos de medición del índice tobillo-brazo para el diagnóstico de arteriopatía periférica. *Med Clin (Barc).* 2014;143:335-40.
22. Sinski M, Styczynski G, Szmigielski C. Automated oscillometric measurement of the ankle-brachial index in patients with coronary artery disease. *Hypertens Res.* 2013;36:25-8.
23. Kollias A, Xilomenos A, Protogerou A, Dimakakos E, Stergiou GS. Automated determination of the ankle-brachial index using an oscillometric blood pressure monitor: validation vs Doppler measurement and cardiovascular risk profile. *Hypertens Res.* 2011;34:825-30.
24. Saladini Francesca, Benetti, Elisabetta, Masiero Serena, Palatini Paolo. Accuracy of Microlife WatchBP Office ABI monitor assessed according to the 2002 European Society of Hypertension protocol and the British Hypertension Society protocol. *Blood Press Monit.* 2011;16:258-261.
25. Ena J, Lozano T, Verdu G, Argente CR, Gonzalez VL. Accuracy of ankle-brachial index obtained by automated blood

- pressure measuring devices in patients with diabetes mellitus. *Diabetes Res Clin Pract.* 2011;92:329-36.
26. Hamel JF, Foucaud D, Fanello S. Comparison of the automated oscillometric method with the gold standard Doppler ultrasound method to access the ankle-brachial pressure index. *Angiology.* 2010;61:487-91.
  27. Herráiz A, Martínez V, Caverio I, Álvarez C, Garrido M, Notario B. Diagnostic accuracy study of an oscillometric ankle-brachial index in peripheral arterial disease: The influence of oscillometric errors and calcified legs. *PLoS One.* 2016;11:e0167408.
  28. Rosenbaum D, Rodriguez-Caranza S, Laroche P, Bruckert E, Giral P, Girerd X. Accuracy of the ankle-brachial index using the SCVL<sup>®</sup>, an arm and ankle automated device with synchronized cuffs, in a population with increased cardiovascular risk. *Vasc Health Risk Manag.* 2012;8:239-46.
  29. Benchimol A, Bernard V, Pillois X, Hong N, Benchimol D, Bonnet J. Validation of a new method of detecting peripheral artery disease by determination of ankle-brachial index using an automatic blood pressure device. *Angiology.* 2004;55:127-34.
  30. Ma J, Liu M, Chen D, Wang C, Liu G, Ran X. The Validity and Reliability between automated oscillometric measurement of ankle-brachial index and standard measurement by eco-doppler in diabetic patients with or without diabetic Foot. *Int J Endocrinol.* 2017;2017:2383651.
  31. Span M, Gersak G, Millasseau SC, Meza M, Kosir A. Detection of peripheral arterial disease with an improved automated device: comparison of a new oscillometric device and the standard Doppler method. *Vas Health Risk Manag.* 2016;12:305-11.

**Como citar el artículo:** Martínez Sánchez N, Raya R, Cayuelas F, Pera G, García Y. Comparación de un oscilómetro automático y el método con sonda doppler en la determinación del índice tobillo-brazo. *But At Prim Cat* 2021;39:4.