

Original

Variabilidad de la medición de la presión arterial en Pediatría. Estudio de práctica clínica

N. RODRÍGUEZ ARIAS¹, E. PÉREZ RUBIO¹, C. ARRIBAS CANO¹, M.I. GONZÁLEZ VIÑAS¹, R. TESORO GONZÁLEZ¹,
M. ESPINOSA DE LA IGLESIA¹, M. GONZÁLEZ GONZÁLEZ¹, C. OCHOA SANGRADOR²

¹Enfermera, ²Pediatra. Servicio de Pediatría. Hospital Virgen de la Concha. Complejo Asistencial de Zamora.

RESUMEN

Objetivo. Estudiar la precisión y concordancia de la medición de presión arterial en pacientes pediátricos con dispositivos aneroides y oscilométricos de uso común.

Métodos. Estudio transversal de evaluación de medidas repetidas con distintos dispositivos y diferentes observadores de la presión arterial en una muestra consecutiva de 121 pacientes pediátricos mayores de 4 años ingresados. Análisis de la adecuación del tamaño del manguito empleado a las medidas de perímetro y longitud del brazo y su repercusión en la concordancia entre medidas. Estimación de medias y diferencias de medidas repetidas, coeficientes de correlación intraclase y análisis de Bland-Altman.

Resultados. Las mediciones realizadas con el dispositivo oscilométrico superaron a las del aneroides (2,6 unidades para la sistólica y 1,5 para la diastólica). La diferencia entre métodos se asociaba discretamente a un desajuste con respecto al perímetro del brazo, tanto para la presión sistólica (sobrestimación media 2,55 mmHg) como para la diastólica (sobrestimación media de 2,44 mmHg). La concordancia entre medidas repetidas fue alta y aceptable entre dispositivos. Las diferencias medias y sus intervalos de concordancia fueron para la tensión sistólica de 2,6 mmHg (-8,3 a +13,5) y para la diastólica 1,5 mmHg (-11,4 a +14,4). Todas las diferencias se adecuaban al grado A de la *British Hypertension Society*, salvo para el criterio de 5 mmHg de la presión arterial diastólica (grado C).

Conclusiones. Considerando la aceptable precisión, la facilidad de aplicación y la objetividad de los dispositivos

oscilométricos parece recomendable su uso como método de cribado habitual, aunque, mientras no esté aclarada la validez de sus mediciones, si éstas se sitúan en valores anormales, deberían confirmarse con otros instrumentos.

Palabras clave: Esfigmomanómetros; Oscilometría; Reproducibilidad de resultados.

ABSTRACT

Objective. To study the reliability and consistency of measuring blood pressure in pediatric patients with aneroid and oscillometric devices of common use.

Methods. A cross-sectional was carried out, with evaluation of repeated measurements of blood pressure by different devices and observers in a sample of 121 consecutive pediatric hospitalised patients over 4 years old. The adequacy of cuff size used to the measures of perimeter and length of arm and its impact on the consistency between measures were analyzed. Means and differences of repeated measurements, intraclass correlation coefficients and Bland-Altman analysis were estimated.

Results. The measurements with the oscillometric device exceeded those of the aneroid (2.6 units for systolic and 1.5 for diastolic). The difference between methods was associated discretely to a mismatch with respect to arm circumference, both for systolic pressure (mean overestimation of 2.55 mmHg) and for diastolic (mean overestimation of 2.44 mmHg). The agreement between repeated measures was high and between devices acceptable. Mean differences

Correspondencia: Carlos Ochoa Sangrador. Servicio de Pediatría. Hospital Virgen de la Concha. Avd. Requejo, 35. 49022 Zamora
Correo electrónico: cochoas@meditex.es

© 2011 Sociedad de Pediatría de Asturias, Cantabria, Castilla y León
Éste es un artículo de acceso abierto distribuido bajo los términos de la licencia Reconocimiento-No Comercial de Creative Commons (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/2.5/es/>), la cual permite su uso, distribución y reproducción por cualquier medio para fines no comerciales, siempre que se cite el trabajo original.

and their concordance intervals ranges were for systolic blood pressure of 2.6 mmHg (-8.3 to +13.5) and for diastolic 1.5 mmHg (-11.4 to 14.4). All differences were suitable for the A grade of the British Hypertension Society, except for the criterion of 5 mm Hg of the diastolic blood pressure (Grade C).

Conclusions. Considering the acceptable accuracy, ease of application and the objectivity of oscillometric devices, they seem recommendable for use as a common screening method, though, while the validity of their measurements was not clarified, whether they are at abnormal levels, should be confirmed with other instruments.

Key words: Sphygmomanometers; Oscillometry; Reproducibility of results.

INTRODUCCIÓN

La medición de la presión arterial es una parte esencial de la exploración física. La medición directa de la presión intraarterial es el método más válido, pero el carácter invasivo de esta técnica hace inviable su uso rutinario, siendo sustituida por otros métodos no invasivos. De estos métodos, hasta ahora se ha aceptado que la medición con esfigmomanómetro de mercurio era la técnica de referencia^(1,2). Aunque este dispositivo sigue recomendándose para la realización de estudios epidemiológicos o para validar o calibrar otros dispositivos de medición, en la práctica clínica esta siendo reemplazado por otros esfigmomanómetros. Con la legislación actual, que restringe el uso del mercurio en este tipo de dispositivos, veremos su desaparición.

En nuestras consultas y salas hospitalarias es cada vez más frecuente observar junto a esfigmomanómetros aneroides los más modernos esfigmomanómetros oscilométricos. Estos dispositivos aportan la ventaja de la automatización del procedimiento de medición, sin embargo, no contamos con información suficiente como para generalizar su validez en la edad pediátrica⁽³⁻¹²⁾. Además, la validez y precisión de la medición está muy condicionada por la adecuada elección del tamaño de los manguitos en relación al perímetro del brazo del paciente y por el grado de colaboración en niños pequeños (movimientos, llanto o agitación)⁽⁶⁾. La alternativa más accesible es el uso de los ampliamente extendidos esfigmomanómetros aneroides; estos dispositivos requieren una calibración periódica y se basan, al igual que el de mercurio, en una correcta técnica auscultatoria, por lo que dependen de la habilidad del observador.

Considerando los dispositivos disponibles en nuestro entorno, hemos creído conveniente realizar con ellos un estudio

de precisión y concordancia de la medición de presión arterial en pacientes pediátricos.

MÉTODOS

Estudio transversal de evaluación de pruebas diagnósticas. Evaluación de medidas repetidas con distintos dispositivos y diferentes observadores de la presión arterial en una muestra consecutiva de pacientes pediátricos ingresados en el Servicio de Pediatría del Hospital Virgen de la Concha, de Zamora, mayores de 4 años y en situación hemodinámicamente estable.

Se han excluido del estudio los pacientes cuya situación clínica no permitía la exploración repetida de la presión arterial (mala situación clínica o no colaboración).

Dispositivos de medición

Esfigmomanómetro aneroides marca Riester. Modelo Minimus II 071051129, calibrado periódicamente según las instrucciones del fabricante.

Esfigmomanómetro oscilométrico: marca WelchAllyn. Modelo Vital Signs Monitor. Serie 300, calibrado periódicamente según las instrucciones del fabricante.

Procedimiento de medición

1. De cada paciente se recogió: la edad, sexo, talla/longitud, peso, perímetro braquial (en la mitad del brazo), longitud braquial (axila-flexura del codo) y motivo de ingreso.
2. Se le situó sentado o en decúbito supino, con el brazo a la altura del corazón. Se anotó el brazo elegido para la medición (en niños mayores preferentemente el izquierdo, salvo en los sujetos zurdos que se optará por el derecho).
3. Se mantuvo al paciente 5 minutos en reposo en un ambiente tranquilo antes de la medición.
4. Se escogió el manguito adecuado para cada uno de los dispositivos. Se recomendó un manguito con una cámara cuya longitud supere el 80% del perímetro del brazo y cuya anchura alcance el 40% de dicho perímetro. También se recomendó que cubra 2/3 partes de la longitud. Se emplearon manguitos números 8, 9, 10 y de adulto (con anchuras de 7, 8, 9 y 13 cm). Se anotó el tamaño elegido para cada dispositivo. El manguito se situó entre 2-3 cm por encima de la arteria.
5. Se procedió a hacer una doble medición con el esfigmomanómetro aneroides por el primer observador, anotando la media de ambas medidas. En los casos en los que las medidas repetidas difirieron más de 10 mmHg, se realizó una tercera medida, anotando la media de las dos más cer-

canas. Se insuflaron unos 20 mmHg por encima de la presión prevista, desinflando a ritmo de 2 mmHg por segundo. Para la presión sistólica se utilizó el primer sonido de Korotkoff (fase I, cuando el primer sonido aparece), para la diastólica la desaparición de los sonidos (fase V).

6. A los 30-60 segundos, el primer observador realizó la medición de la presión arterial en el mismo brazo con el dispositivo oscilométrico. Se realizó una doble medición de las presiones, anotando la media de ambas, tanto para la presión sistólica, como para la diastólica.
7. A continuación, un segundo observador repitió los pasos 5 y 6.

Análisis

Se confeccionó una base de datos en SPSS 11.5.1 para el análisis de la información. Se realizó estadística descriptiva de todas las variables, con análisis de frecuencias de las cualitativas y medidas de tendencia y dispersión de las cuantitativas. Se analizó la adecuación del tamaño del manguito empleado a las medidas de perímetro y longitud del brazo. Se calcularon las medias y diferencias de medidas repetidas y por dispositivos. Se estimó la adecuación de los manguitos a las medidas del brazo. Se calcularon los coeficientes de correlación intracase entre medidas (modelo de dos vías aleatorio para las medidas con el mismo instrumento y mixto para las de distinto instrumento) y se realizó un análisis de Bland-Altman, con estimación de los intervalos de concordancia de las diferencias. Se estimó mediante regresión lineal múltiple si la diferencia entre métodos se asociaba a la medición media, la edad del paciente o al ajuste de anchura del manguito. Finalmente se estimaron los porcentajes de mediciones con discordancias entre métodos mayores de 5, 10 y 15 mmHg⁽¹⁾.

RESULTADOS

Se realizó la medición en 121 niños ingresados con un media de edad de 8,83 años (desviación estándar [DE]: 3,08; intervalo entre 4 y 14 años), con un discreto predominio de varones (54,5%). Los motivos de ingreso principales fueron: dolor abdominal no quirúrgico (16 casos), gastroenteritis (15), cirugía abdominal (14) u otorrinolaringológica (15), traumatismo craneal (7) o a otros niveles (7), trastornos neurológicos (10), fiebre sin foco (7), infección respiratoria aguda (5), diabetes (4).

En la tabla I se presenta la descripción de los pacientes globalmente y en función de los manguitos empleados. Puede observarse cómo la elección del tamaño del manguito se ajusta de diferente manera al tamaño de la longitud y perímetro del brazo, existiendo un desajuste cuantitativa-

TABLA I. ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA DE LOS PACIENTES GLOBALMENTE Y POR TAMAÑO DE MANGUITO. ADECUACIÓN DE LA ANCHURA DEL MANGUITO AL PERÍMETRO Y LONGITUD DEL BRAZO.

Manguito (ancho)		Media	DE	Mínimo	Máximo
nº (%)	Variable				
8 (7 cm) 7 (5,8%)	Edad (años)	5,6	1,1	4,0	7,0
	Talla (cm)	113,2	10,1	100,0	128,0
	Peso (kg)	17,7	3,8	13,8	23,9
	Perímetro (cm)	15,9	,9	14,0	17,0
	Longitud (cm)	16,6	2,7	12,0	20,0
	D* 40% perímetro	-0,6	0,4	-1,4	-0,2
	D* 66% longitud	3,9	1,8	0,9	6,2
9 (8 cm) 57 (47,1%)	Edad	7,0	2,3	4,0	13,0
	Talla	122,9	14,4	98,0	158,0
	Peso	25,1	8,4	14,5	57,8
	Perímetro	18,4	1,5	16,0	23,0
	Longitud	18,5	3,7	12,0	27,0
	D* 40% perímetro	-0,6	0,6	-1,6	1,2
	D* 66% longitud	4,2	2,4	-0,1	9,8
10 (9 cm) 54 (44,6%)	Edad	11,0	2,1	6,0	14,0
	Talla	148,1	12,4	117,0	170,0
	Peso	44,7	9,8	27,0	78,0
	Perímetro	23,3	2,3	18,0	28,5
	Longitud	21,7	3,3	14,0	30,0
	D* 40% perímetro	0,3	0,9	-1,8	2,4
	D* 66% longitud	5,3	2,2	0,2	10,8
Adulto (13 cm) 3 (2,5%)	Edad	13,7	,6	13,0	14,0
	Talla	165,7	4,9	160,0	169,0
	Peso	63,2	5,9	59,0	69,9
	Perímetro	28,0	,0	28,0	28,0
	Longitud	26,0	3,0	23,0	29,0
	D* 40% perímetro	-1,8	0,0	-1,8	-1,8
	D* 66% longitud	4,2	2,0	2,2	6,1
Total 121 (100%)	Edad	8,8	3,1	4,0	14,0
	Talla	134,5	19,2	98,0	170,0
	Peso	34,5	14,3	13,8	78,0
	Perímetro	20,7	3,4	14,0	28,5
	Longitud	20,0	3,9	12,0	30,0
	D* 40% perímetro	-0,2	0,9	-1,8	2,4
	D* 66% longitud	4,7	2,3	-0,1	10,8

DE: desviación estándar. * Diferencia de la anchura del manguito con respecto al 66% de la longitud y al 40% de perímetro. Diferencias significativas por tamaños solo para el perímetro ($p < 0,001$).

mente mayor para la longitud que para el perímetro. No obstante, solo el desajuste del perímetro varió significativamente según el tamaño del manguito, a expensas de los que usaron el tamaño 10 (medidas del brazo mayores que las del manguito elegido).

TABLA II. MEDICIONES DE TENSIÓN ARTERIAL (mmHg) SISTÓLICA Y DIASTÓLICA POR DISPOSITIVO Y OBSERVADOR (M1 Y M2). MEDIAS DE OBSERVACIONES Y DIFERENCIAS.

	Media	Desv.		
		típica	Mínimo	Máximo
Dispositivo oscilométrico				
Sistólica, M1	107,0	10,0	85,0	137,5
Diastólica; M1	64,7	8,4	44,5	90,0
Sistólica, M2	105,0	9,8	80,5	138,0
Diastólica; M2	62,2	8,1	41,0	90,5
Media sistólica	106,0	9,3	83,8	137,6
Media diastólica	63,5	7,7	44,5	88,3
Diferencia sistólica	2,0	7,0	-31,5	24,0
Diferencia diastólica	2,4	6,0	-24,5	29,0
Dispositivo aneroide				
Sistólica, M1	103,8	10,1	80,0	139,0
Diastólica, M1	63,0	8,6	40,0	82,0
Sistólica, M2	102,8	9,2	77,5	137,5
Diastólica, M2	61,1	7,8	40,0	90,5
Media sistólica	103,3	9,0	80,0	138,3
Media diastólica	62,0	7,3	41,3	75,8
Diferencia sistólica	1,0	6,6	-22,5	20,0
Diferencia diastólica	1,9	7,8	-31,0	30,5
Comparación dispositivos				
Media sistólica	104,6	8,7	84,0	137,9
Media diastólica	62,7	6,7	44,8	81,6
Diferencia* sistólica	2,6	5,6	-10,3	17,0
Diferencia* diastólica	1,5	6,6	-22,3	16,8

* Medias con dispositivo oscilométrico menos medias con aneroide.

En la tabla II se detalla la estadística descriptiva de las mediciones de tensión arterial sistólica y diastólica por dispositivo y observador. Se han estimado las diferencias entre las primeras y segundas mediciones y entre las medidas con distintos dispositivos. Las primeras mediciones superan a las segundas entre 1 y 2,4 unidades (mmHg), con una dispersión media (desviación típica) entre 6 y 7,8 unidades. Igualmente las mediciones realizadas con dispositivo oscilométrico superan a las del aneroide (2,6 unidades para la sistólica y 1,5 para la diastólica).

Se realizó una regresión lineal múltiple para estimar si las diferencias entre mediciones se asociaban a la media de las mediciones, la edad del paciente (menor de 8 años) y al grado de ajuste del manguito a la longitud y perímetro del brazo ($\geq 4,5$ cm respecto los 2/3 de la longitud; $>0,6$ cm respecto al 40% del perímetro). Se estimó que la diferencia entre mediciones por métodos se asociaba discretamente a un desajuste con respecto al perímetro del brazo, tanto para la presión sistólica (sobrestimación del digital de 2,55 mmHg; intervalo de confianza del 95% [IC95%]: 0,58

TABLA III. PORCENTAJE DE MEDICIONES CON DIFERENCIAS ENTRE MÉTODOS SEGÚN LOS CRITERIOS DE LA *BRITISH HYPERTENSION SOCIETY*.

Presión arterial	N	Diferencia entre métodos (% casos)		
		5 mmHg	10 mmHg	15 mmHg
Sistólica	121	61,2%	90,9%	98,3%
Diastólica	121	47,9%	89,3%	96,7%

TABLA IV. CONCORDANCIA ENTRE MEDICIONES REPETIDAS DEL MISMO O DISTINTO DISPOSITIVO. COEFICIENTES DE CORRELACIÓN INTRACLASE (CCI), CON SUS INTERVALOS DE CONFIANZA (IC 95%), DE LAS MEDIAS DE MEDIDAS DEL MISMO OBSERVADOR (CCI_m) Y ENTRE MEDIDAS REPETIDAS DE DISTINTOS OBSERVADORES O MÉTODOS.

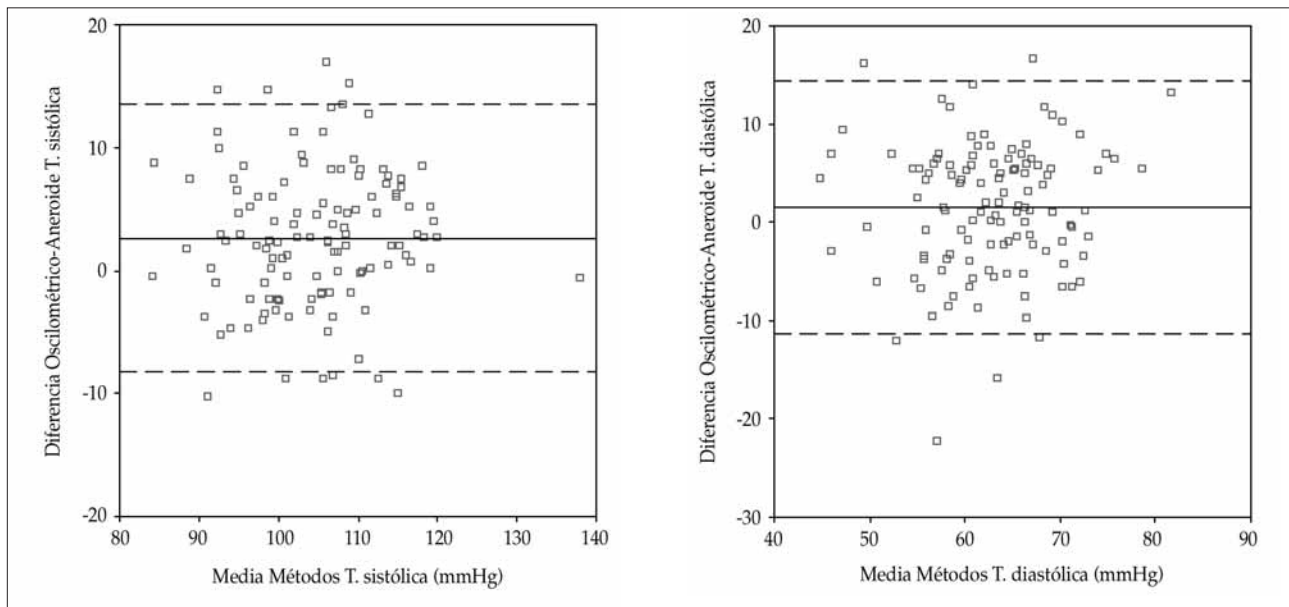
Dispositivo	Medición Observador	CCI	IC 95%
Sistólica 1*	0,91	0,87	0,93
Diastólica 1*	0,91	0,87	0,93
Sistólica 2*	0,93	0,90	0,95
Diastólica 2*	0,85	0,79	0,90
Sistólica – observador	0,75	0,76	0,81
Diastólica – observador	0,73	0,64	0,80
Aneroide			
Sistólica 1*	0,92	0,89	0,94
Diastólica 1*	0,81	0,73	0,87
Sistólica 2*	0,87	0,82	0,91
Diastólica 2*	0,88	0,83	0,91
Sistólica – observador	0,76	0,67	0,82
Diastólica – observador	0,55	0,41	0,69
Comparación dispositivos			
Sistólica – dispositivo	0,81	0,74	0,86
Diastólica – dispositivo	0,61	0,48	0,71

* CCI_m

a 4,53) como para la diastólica (sobrestimación media de 2,44 mmHg; IC95%: 0,09 a 4,79).

En la tabla III se presenta la distribución de casos cuyas mediciones tenían discordancias menores de 5, 10 y 15 mmHg. Todas las diferencias se adecuaban al grado A de la *British Hypertension Society*, salvo para el criterio de 5 mmHg de la presión arterial diastólica (grado C).

En la tabla IV se presentan las estimaciones de concordancia entre medidas repetidas del mismo o distinto observador y dispositivo. Para las medias de medidas repetidas existía una alta correlación, siendo aceptable la concordancia entre observadores para ambos dispositivos y entre dis-



Figuras 1 y 2. Gráficas de Bland-Altman de correlación entre medias y diferencias de medidas repetidas. Se señalan la media (línea continua) y los límites de los intervalos de concordancia (líneas discontinuas) entre medidas.

positivos. No obstante, las mediciones de tensión arterial diastólica presentaban una menor concordancia entre observadores con el dispositivo aneroide y entre dispositivos.

En las figuras 1 y 2 se presentan las gráficas de Bland Altman de correlación entre medias de las mediciones de distintos dispositivos y sus diferencias (oscilométrico-anoide), con los intervalos de concordancia. No se observó correlación entre ambos parámetros. Las diferencias medias y sus intervalos de concordancia fueron para la tensión sistólica de 2,6 mmHg (-8,3 a +13,5) y para la diastólica 1,5 mmHg (-11,4 a +14,4). Esto implica que los dispositivos oscilométricos sobrestiman discretamente las mediciones realizadas con los aneroides, con un relativamente amplio intervalo de concordancia, que presenta dimensiones similares a las observadas entre las mediciones repetidas con los mismos dispositivos.

DISCUSIÓN

En nuestro estudio hemos encontrado que existe una alta concordancia entre observadores en medidas repetidas de presión arterial tanto con dispositivos oscilométricos como aneroides. Asimismo, hemos observado una aceptable concordancia entre medidas repetidas con distintos dispositivos, con porcentajes de mediciones con intervalos de error entre 5, 10 y 15 mmHg asumibles, aunque las medidas oscilométricas tienden a sobrestimar discretamente la presión arterial.

En general, las mediciones de presión arterial diastólica, tienen una menor concordancia, fundamentalmente las realizadas con el dispositivo aneroide, probablemente por el error que se origina en la apreciación subjetiva de la atenuación de los ruidos auscultatorios. Otro hallazgo esperable ha sido que las segundas mediciones realizadas por el mismo observador y dispositivo eran habitualmente inferiores a las primeras, lo que puede deberse a verdaderas oscilaciones acaecidas en el transcurso del proceso de medición (movimientos o intranquilidad durante la colocación, insuflación y medición, que van atenuándose en la repetición).

En la comparación entre dispositivos, podemos concluir que las mediciones con el dispositivo oscilométrico sobrestiman las realizadas con el aneroide. Este mismo hallazgo ha sido señalado con respecto a los esfigmomanómetros de referencia de mercurio^(3,4,9,11). Las diferencias de medias y sus intervalos de concordancia fueron para la tensión sistólica 2,6 mmHg y para la diastólica 1,5 mmHg. Se ha sugerido que la sobreestimación podría deberse a la intranquilidad que provocaría en el niño el rápido inflado de los manguitos⁽³⁾.

Los límites de concordancia observados entre dispositivos, parecen más debidos a la variabilidad general en la medición que a un incremento de error asociado al dispositivo empleado. Por ello, parece recomendable que se realicen mediciones repetidas y se anote la media de dichas mediciones, independientemente del dispositivo utilizado. Asimismo, hemos encontrado que existe un mayor grado

de error cuando el ajuste de la anchura de los manguitos no es apropiado (si la anchura difería más de 0,6 cm respecto al 40% del perímetro), estimándose en una sobreestimación con el dispositivo oscilométrico de 2,5 mmHg para la presión sistólica y 2,4 mmHg para la diastólica.

La información existente sobre los distintos esfigmomanómetros oscilométricos no permite establecer un perfil general de precisión o validez de los mismos. Si bien diversos estudios han mostrado un grado de error importante^(3,8,9,11), en trabajos más recientes algunos dispositivos han resultado adecuadamente precisos y suficientemente válidos en muestras de pacientes pediátricos, fundamentalmente niños mayores o adolescentes^(4,7,12). Cuando se han comparado diferentes instrumentos oscilométricos, se encuentran más diferencias en el grado de sobreestimación medio que en la dispersión de los valores⁽¹²⁾. Valorando globalmente los resultados de los estudios disponibles, podemos concluir que parece más importante el error aleatorio entre mediciones que el sesgo sistemático relacionado con el uso de un dispositivo concreto. Si dispusiéramos de medidas de referencia para los nuevos esfigmomanómetros, podríamos controlar en parte los sesgos de medición.

El presente estudio tiene algunas limitaciones que deben ser señaladas. En primer lugar, no puede considerarse un estudio de validación de los instrumentos empleados ya que no hemos usado patrones (esfigmomanómetro de mercurio) ni procedimientos de referencia⁽¹⁾. Por lo tanto, solo podemos ofrecer información sobre la precisión y concordancia entre medidas repetidas por distintos observadores e instrumentos. En segundo lugar, como el estudio se realizó en condiciones de práctica clínica habitual, no pudimos controlar el enmascaramiento en las mediciones, por lo que no se puede descartar cierta influencia en la interpretación. En tercer lugar, existe un grupo reducido de medidas de presión arterial que han resultado extremas con respecto al resto de mediciones, que han podido distorsionar las estimaciones globales. En último lugar, con algunos pacientes no se cumplieron los criterios de adecuación del tamaño del manguito, fundamentalmente por discordancia entre los criterios de longitud y anchura; es posible que la exclusión de sus medidas hubieran modificado los resultados.

Considerando las ventajas prácticas (fácil aplicación, medición objetiva) y la aceptable precisión de los dispositivos oscilométricos, parece sensato su uso como método de cribado habitual, aunque, mientras no esté aclarada la validez de sus mediciones, si éstas se sitúan en valores anormales, deberían confirmarse con otros instrumentos¹. Estas precauciones deben ser especialmente tenidas en cuenta con niños pequeños, cuando no pueda realizarse un adecuado

ajuste del tamaño del manguito o si las circunstancias de la medición no son óptimas. En todo caso, resulta necesario realizar más estudios y establecer tablas de referencia para nuestra población con los dispositivos oscilométricos que hayan sido suficientemente validados.

Nuestra prioridad ha de ser mejorar las mediciones de presión arterial en nuestra práctica clínica, incorporando esfigmomanómetros oscilométricos específicamente validados en la infancia y con valores de referencia propios.

BIBLIOGRAFÍA

1. O'Brien E, Pickering T, Asmar R, Myers M, Parati G, Staessen J, et al. Working Group on Blood Pressure Monitoring of the European Society of Hypertension. International Protocol for validation of blood pressure measuring devices in adults. *Blood Pressure Monitoring*. 2002; 7: 3-17.
2. O'Brien E, Petrie J, Littler WA, de Swiet M, Padfield PL, O'Malley K, et al. The British Hypertension Society Protocol for the evaluation of automated and semi-automated blood pressure measuring devices with special reference to ambulatory systems. *J Hypertens*. 1990; 8: 607-19.
3. Butani L, Morgenstern B. Are pitfalls of oscillometric blood pressure measurements preventable in children? *Pediatr Nephrol*. 2003; 18: 313-8.
4. Christofaro DG, Fernandes RA, Gerage AM, Alves MJ, Polito MD, Oliveira AR. Validation of the Omron HEM 742 blood pressure monitoring device in adolescents. *Arq Bras Cardiol*. 2009; 92: 10-5.
5. Clarke WR, Schrott HG, Leaverton PE, Connor WE, Lauer RM. Tracking of blood lipids and blood pressures in school age children: the Muscatine study. *Circulation*. 1978; 58: 626-34.
6. Duncan AF, Rosenfeld CR, Morgan JS, Ahmad N, Heyne RJ. Interrater reliability and effect of state on blood pressure measurements in infants 1 to 3 years of age. *Pediatrics*. 2008; 122: e590-4.
7. Jones DP, Richey PA, Alpert BS. Validation of the AM5600 ambulatory blood pressure monitor in children and adolescents. *Blood Press Monit*. 2008; 13: 349-51.
8. Miranda JJ, Stanojevic S, Bernabe-Ortiz A, Gilman RH, Smeeth L. Performance of oscillometric blood pressure devices in children in resource-poor settings. *Eur J Cardiovasc Prev Rehabil*. 2008; 15: 362-4.
9. Park MK, Menard SM. Accuracy of blood pressure measurement by the Dinamap monitor in infants and children. *Pediatrics*. 1987; 79: 907-14.
10. Park MK, Menard SW, Yuan C. Comparison of auscultatory and oscillometric blood pressures. *Arch Pediatr Adolesc Med*. 2001; 155: 50-3.
11. Podoll A, Grenier M, Croix B, Feig DI. Inaccuracy in pediatric outpatient blood pressure measurement. *Pediatrics*. 2007; 119: e538.
12. Wong SN, Tz Sung RY, Leung LC. Validation of three oscillometric blood pressure devices against auscultatory mercury sphygmomanometer in children. *Blood Press Monit*. 2006; 11: 281-91.