

Monitorización ambulatoria de la presión arterial

MARÍA LUISA JUSTA ROLDÁN Y YOLANDA ROMERO SALAS

Servicio de Pediatría. Hospital Infantil Universitario Miguel Servet. Zaragoza. España.
mljusta@salud.aragon.es; yromero@salud.aragon.es

INTRODUCCIÓN

El aumento de prevalencia de hipertensión arterial (HTA) en la población pediátrica en los últimos años ha hecho que la toma de presión arterial (PA) sea una técnica de uso común y obligado en las consultas de pediatría^{1,2}. Sin embargo, la PA clínica o casual no tiene en cuenta las fluctuaciones fisiológicas del día y la noche, la actividad física o las emociones, por lo que puede infra o sobrediagnosticar la HTA.

La monitorización ambulatoria de la presión arterial (MAPA) es una técnica de medición de la PA mediante un aparato automático portátil, con lo que se realizan muchas medidas y fuera del ambiente sanitario, durante la actividad cotidiana y el reposo, incluido el nocturno. Esto facilita, por un lado, el diagnóstico correcto de HTA y, por otro, el seguimiento de pacientes con distintas enfermedades, incluida renal, que presentan riesgo de desarrollar hipertensión en su evolución.

Puntos clave

- La monitorización ambulatoria de la presión arterial (MAPA) es una técnica de medición de la presión arterial (PA) mediante un aparato automático portátil.
- La MAPA constituye el patrón de referencia de la evaluación no invasiva de la PA ya que se describe como precisa, reproducible y bien tolerada.
- Tiene la ventaja, frente a la PA clínica o casual, de que se recogen gran número de medidas fuera del ambiente sanitario y tanto en actividad como en reposo, incluido el nocturno.
- La MAPA permite el diagnóstico de la hipertensión de bata blanca, la hipertensión enmascarada, la alteración del patrón circadiano normal en pacientes con distintas enfermedades crónicas, incluida la renal, y el control y modificaciones del tratamiento antihipertensivo.
- La MAPA actualmente tiene un valor indiscutible en el diagnóstico y control de la HTA en pediatría, aunque sin olvidar que una MAPA anormal generalmente no es suficiente para diagnosticar de hipertenso o normotenso a un niño, especialmente cuando la desviación del percentil 95 es pequeña.

Por ello, el uso de la MAPA en los pacientes pediátricos ha aumentado considerablemente los últimos años, hecho facilitado por el menor tamaño y peso de los monitores actuales.

TÉCNICA

Los componentes de que consta la técnica son: el manguito de presión, la grabadora de memoria y el soporte informático (fig. 1). El aparato utilizado debe estar homologado y validado según protocolos internacionales (www.dableducational.org)³. Actualmente son aparatos ligeros (entorno 400 g), que permiten el movimiento del niño sin excesivos errores de lectura. El tamaño de los manguitos ha de ser adecuado al tamaño del brazo del niño, eligiendo un manguito que tenga una anchura de vejiga aproximadamente del 40% de la circunferencia del brazo medido en el punto medio entre el codo y el hombro. La longitud de la vejiga debe cubrir el 80% de la circunferencia⁴. Deben dejar libres la fosa antecubital y el hueso axilar. Existen manguitos de tamaños ya establecidos en función de estas medidas (tabla 1).

COLOCACIÓN

Aunque existen estudios de MAPA en todas las edades, incluidos lactantes, lo habitual de forma práctica es realizarla a partir de los 4 o 5 años.



Figura 1. Grabadora de memoria y manguito de presión pediátrico de 17 × 26.

Tabla 1. Tamaño de manguito a utilizar

C	Manguito
14-18	13 × 20
19-24	17 × 26
25-30	24 × 32
31-39	32 × 42
40-52	38 × 50

C: circunferencia del brazo en cm, medida en el punto medio entre el codo y el hombro.

El personal sanitario encargado de la realización de la prueba debe estar entrenado en la técnica. Es fundamental explicar a padres y paciente el procedimiento, incluida la realización de un minidiario con las actividades realizadas ese día.

Se recomienda un día de actividad normal, sin ejercicio físico intenso y sin tareas estresantes.

Habitualmente se programa el monitor para que la medición se efectúe cada 20 min durante el día y cada 30 min por la noche durante 24 h.

Se mide la circunferencia del brazo, eligiendo el manguito adecuado que se coloca en el brazo no dominante (fig. 2).

Se debe efectuar una primera medida manual de prueba antes de que el paciente abandone la consulta, comprobando así la adecuada colocación del manguito y el correcto funcionamiento del aparato.

Además, y previa colocación del aparato, es conveniente realizar un par de mediciones con el aparato de la consulta que no deben variar más de 5 mmHg respecto a esa primera medida manual de la MAPA.

INTERPRETACIÓN

El estudio se considera adecuado si existe al menos una lectura válida por hora, incluso durante el sueño.

En la práctica clínica se calculan las siguientes medidas:

— Media aritmética de la PA sistólica (PAS) y diastólica (PAD) de las 24 h y de los periodos diurno (actividad) y nocturno (descanso).

— Índice de carga sistólica y diastólica: porcentaje de lecturas por encima de los valores de referencia (percentil 95 de Soergel).

— Ritmo circadiano: porcentaje de descenso nocturno de la PA.

Generalmente la división de período diurno engloba las medidas realizadas entre las 9,00 y las 20,00 h, y las nocturnas entre las 24,00 y las 6,00 h, desechando así los periodos del dormir y el despertar (de 20,00 a 24,00 h y de 6,00 a 9,00 h) por una mayor variabilidad⁵.

En cuanto a los valores de referencia, la *Task Force* ha desarrollado criterios para el diagnóstico de HTA que incluyen medidas diurnas y en reposo. En principio estos valores son más bajos que los de la MAPA, tanto por la distinta meto-



Figura 2. Grabadora de memoria y manguito colocados en paciente pediátrico. Es recomendable la utilización de camiseta de tirantes que sujete y minimiza las molestias del cable del manguito.

dología (oscilométrico generalmente la MAPA, auscultatoria la *Task Force*) como por el hecho de que son tomas en reposo⁶. Por ello es necesario comparar los valores obtenidos con valores pediátricos normalizados según edad, sexo y altura y obtenidos mediante MAPA^{7,8}.

Respecto a la carga, en adultos tiene una clara asociación con la función cardíaca. En niños el valor es arbitrario, considerando mayor riesgo cardiovascular las cargas por encima del 25%. Parece claro que por encima del 50% hay mayor prevalencia de hipertrofia de ventrículo izquierdo con significación estadística⁹.

Por ello, tanto la media como la carga deben ser usadas para interpretar la MAPA, considerando que existe HTA si la media se sitúa por encima del percentil 95 y la carga por encima del 25%³ (tabla 2).

Por último, el diferenciar la PA del período día con el de la noche permite calcular el descenso nocturno mediante la si-

Tabla 2. Clasificación de los niveles de presión arterial en niños

Clasificación	PA casual ^a	PAS MAPA ^b	Carga sistólica
PA normal	< Percentil 95	< Percentil 95	< 25%
HTBB	> Percentil 95	< Percentil 95	< 25%
HTE	< Percentil 95	> Percentil 95	> 25%
PREHTA	> Percentil 95	< Percentil 95	25-50%
HTA	> Percentil 95	> Percentil 95	25-50%
HTA grave ^c	> Percentil 95	> Percentil 95	> 50%

HTBB: hipertensión arterial de bata blanca; HTE: hipertensión esencial; PA: presión arterial.

^aSegún valores de PA para edad, sexo y talla de la *Task Force*.

^bSegún valores de PA sistólica de MAPA de Soergel para edad, sexo y talla.

^cRiesgo de daño de órganos diana.

Tomada de Urbina et al³.

guiente fórmula: (media sistólica día – media sistólica noche) / media sistólica día × 100; igual con diastólica. Existe un descenso nocturno (ritmo circadiano) de la PA que de forma arbitraria se establece en un 10%. Con esto se distingue al paciente *dipper* del *nondipper*. En adultos *nondippers* existe mayor riesgo de daño de órganos diana, con aumento de la masa ventricular y morbilidad cardiovascular, datos que, aunque con menos experiencia, parecen extrapolables a la población pediátrica¹⁰.

INDICACIONES

Las indicaciones comúnmente aceptadas en pediatría^{3,11,12} son:

- Confirmar el diagnóstico de HTA, diferenciando la de bata blanca, evaluando la presencia de HTA enmascarada y apuntando la posibilidad de HTA secundaria.
- Analizar la severidad y persistencia de PA elevada, así como la ausencia de ritmo circadiano en pacientes con riesgo de daño de órganos diana.
- Evaluar la efectividad del tratamiento antihipertensivo.
- Mejorar el control de los pacientes con enfermedades crónicas asociadas con HTA, como insuficiencia renal crónica (IRC) y trasplante renal, diabetes, coartación de aorta, síndrome de William, síndrome de Turner, neurofibromatosis, etc.

Hipertensión arterial de bata blanca

Definida por elevación de la PA hasta rango de HTA en presencia del profesional sanitario. Es decir, PA casual elevada pero MAPA normal^{13,14}.

Es más frecuente en adolescentes y adultos jóvenes que en niños pequeños, dependiendo también de quién efectúe la medición: el personal médico provoca más alarma que el de enfermería.

Estos niños tienen menor riesgo que los diagnosticados de HTA, sin embargo presentan un mayor índice de masa ventricular izquierda que los niños normotensos, aunque sin entrar en rango patológico. De ahí la consideración de posible precursor de HTA o estado prehipertensivo.

De cualquier modo, la hipertensión arterial de bata blanca (HTBB) debe ser considerada en los pacientes de nuevo diagnóstico de HTA y sobre todo debe ser tenida en cuenta

antes de iniciar un tratamiento farmacológico ya que puede evitar la realización innecesaria de pruebas diagnósticas y tratamientos.

A efectos prácticos, la HTBB suele corresponder a niños con PA casual elevada en límites leves/medios (< 10% del percentil 95 de referencia), pero no es frecuente en PA moderada o grave.

Hipertensión arterial enmascarada

Se define como presión arterial casual normal pero MAPA alterada.

La HTE está asociada a mayor frecuencia cardíaca, mayor índice de masa corporal y a la existencia de HTA en los padres¹⁵.

Al igual que en adultos, los niños con HTE presentan un índice de masa ventricular izquierda elevada, y un riesgo de morbilidad cardiovascular similar a los niños con HTA confirmada. Por tanto, la HTE debe tomarse como HTA con riesgo de daño de órganos diana y, por tanto, susceptible de iniciar tratamiento.

Por ello se debe efectuar MAPA en niños obesos, niños con padres hipertensos, o aquellos en los que se detecte hipertrofia de ventrículo izquierdo (HVI).

Enfermedad renal

La HTA es tanto una causa de enfermedad renal como una manifestación de ésta. Puesto que la HTA no controlada está asociada al daño de órganos diana, es un factor pronóstico en la evolución del daño renal.

Por otro lado, también los pacientes renales pueden presentar el fenómeno de bata blanca, por lo que conviene descartarlo para evitar la iatrogenia secundaria a sobretratamiento¹⁶.

La MAPA aporta mayor información en esta población:

- Presenta mejor correlación que la PA casual con el filtrado glomerular y la presencia de HTA en niños con IRC, con alta prevalencia de HTA nocturna¹⁷.
- Niños en hemodiálisis y diálisis peritoneal: proporciona gran información en el período interdialítico.
- Nefropatía de reflujo (NR): se han detectado alteraciones significativas en el registro de MAPA, principalmente aumento de las medias y las cargas nocturnas, pero no existen estudios longitudinales que evalúen la utilidad de la realización de MAPA como factor pronóstico para el desarrollo de HTA en niños con NR y PA casual normal¹⁸.
- Pacientes trasplantados: elevada prevalencia de HTA postrasplante, con mayor PA nocturna y alto porcentaje de hipertensión enmascarada¹⁹.

Patrón *nondipper*

La MAPA resulta extremadamente útil en pacientes cuyas alteraciones en la PA no pueden ser detectadas por medidas casuales. La HTA nocturna aislada o la falta de descenso nocturno son anomalías frecuentes en IRC, HTA secundaria, nefropatía IgA, pacientes diabéticos, apnea obstructiva del sueño y crecimiento intrauterino retardado.

Control de tratamiento

En pacientes con HTA de distinta etiología una vez iniciado tratamiento farmacológico para monitorizar la respuesta, o para modificar el horario de administración o las dosis.

INCONVENIENTES

A pesar de todas las ventajas expuestas anteriormente, la MAPA no está exenta de inconvenientes, entre los que destacan la pérdida de medidas por dificultades técnicas o por escasa colaboración del paciente o las molestias provocadas por la presión del manguito que originan intranquilidad y nerviosismo llegando incluso a provocar trastornos del sueño y elevación de la PA²⁰.

Por ello, aunque la MAPA tiene actualmente un valor indiscutible en el diagnóstico y control de la HTA en pediatría, es importante recordar que una MAPA anormal habitualmente no es suficiente para diagnosticar de hipertenso a un niño e iniciar tratamiento²¹. Hay que tener en cuenta otros factores de riesgo (familiar, cardiovascular, afectación de órganos diana) y probablemente serán necesarios otros controles e incluso la repetición de la MAPA unos meses después antes de decidir dicho tratamiento.

ANEXO. PÁGINA DE INFORMACIÓN AL PACIENTE

Lee detenidamente esta información, con la ayuda de tus padres si es necesario. Cualquier duda te la resolveremos el día de la cita.

La MAPA, monitorización ambulatoria de la presión arterial, es una técnica que nos permite obtener muchas medidas de la presión arterial a lo largo del día y la noche. Con ello esperamos obtener la información necesaria para tu diagnóstico y/o control y/o tratamiento. Para ello, te colocaremos un pequeño aparato en bandolera, unido a un manguito de similares características a los que usamos en la consulta, que tendrás que llevar durante 24 h.

Aconsejamos que acudas con una camiseta de tirantes (interior, deportiva) porque así sujeta y minimiza las molestias del cable del manguito. Encima es recomendable llevar una chaqueta o sudadera de manga lo suficientemente amplia para que permita que el manguito se hinche sin dificultad.

El día elegido debes realizar una actividad normal, acudiendo al colegio/instituto. Se aconseja no realizar ejercicio intenso (para no interferir en las medidas) ni tareas demasiado estresantes: en caso de no poder evitarlas, por ejemplo exámenes, debes anotarlo en la hoja que te entregamos (fig. 3). Como se puede apreciar, se deben anotar en la citada hoja todas las actividades e incidencias que existan a lo largo del día, y muy especialmente si ha habido problemas durante la noche y has tenido dificultades para dormir bien.

Debes evitar que el aparato entre en contacto con el agua, así como que sufra cualquier tipo de golpe.

El aparato está programado para medir la presión arterial cada 20 min durante el día y cada 30 por la noche, aunque es frecuente que realice alguna medida más sin que haya pasado este tiempo: esto por lo general sucede si el brazo no está relajado. Si el manguito se hincha constantemente es porque está muy flojo, en cuyo caso se debe ajustar y si a pesar de ello

continúa realizando medidas constantemente, debes quitártelo. Si bien, y sobre todo al principio, el hinchado del manguito puede ser molesto, un dolor constante por la opresión del manguito no debe ser considerado como normal. Tampoco la aparición de manchas en la piel, o el cambio de coloración (azulado) de la mano o el hormigueo constante de los dedos de la mano deben ocurrir.

Ante estas situaciones o cualquier otro problema, puedes contactar con una enfermera de la planta de pediatría en el teléfono: ...

Para dormir se puede retirar la bandolera del cuello y depositarla debajo de la almohada con lo que tendrás mayor movilidad y menos molestias durante la noche.

No debes manipular el aparato, excepto el botón de apagado cuando finalice la prueba y te retires el manguito del brazo. Una vez retirado podrás, y es aconsejable, darte una ducha y la aplicación de crema hidratante sobre el brazo donde ha estado colocado el manguito.

El aparato y el manguito se deben depositar en la consulta, donde será recogido por la auxiliar (no es necesario que acudas, pueden llevarlo tus padres).

Debéis solicitar cita para resultados en la consulta 3 o 4 días después.

Nombre.....
N.º historia.....
Hora de colocación del monitor:.....
Hora de entrada al colegio:.....
Hora de la comida:.....
Hora de salida del colegio:.....
Incidencias en el colegio: ¿Has tenido examen?.....
.....
.....
Actividad durante la tarde:.....
.....
.....
Hora de la cena:.....
Actividad tras la cena:.....
.....
Hora de dormir:.....
Hora de despertar:.....
Anotar qué medicación toma y a qué hora:.....
.....
Contesta Sí o NO:.....
Opresión fuerte del brazo:.....
Adormecimiento del brazo o de la mano:.....
Dolor:.....
Ruidos en el aparato:.....
Limitación de la actividad normal:.....
¿Te ha despertado por la noche?:.....
.....
Anota otras incidencias:.....
.....
.....

Figura 3. Documento que deben rellenar paciente y/o padres en relación con la jornada de monitorización ambulatoria de la presión arterial.

BIBLIOGRAFÍA



● Importante ●● Muy importante

1. Feber J, Ahmed M. Hypertension in children: new trends and challenges. *Clin Sci (Lond)*. 2010;119:151-61.
2. National High Blood Pressure Education Program Working Group on High Blood Pressure in Children and Adolescents. The Fourth Report on Diagnosis, Evaluation and Treatment of High Blood Pressure in Children and Adolescents. *Pediatrics*. 2004;114:555-76.
3. ●● Urbina E, Alpert B, Flynn J, Hayman L, Harshfield G, Jacobson M, et al. **Ambulatory blood pressure monitoring in children and adolescents: Recommendations for standard assessment: a scientific statement from the American Heart Association Atherosclerosis, Hypertension, and Obesity in Youth Committee of the Council on Cardiovascular Disease in the Young and the Council for High Blood Pressure Research. *Hypertension*. 2008;52:433-51.**
4. Simckes AM, Srivastava T, Alon US. Ambulatory blood pressure monitoring in children and adolescents. *Clin Pediatr (Phila)*. 2002;41:549-64.
5. Jones H, Sinha M. The definition of daytime and nighttime influences the interpretation of ABPM in children. *Pediatr Nephrol*. 2011;26:775-81.
6. Diaz L, Garín E. Comparison of ambulatory blood pressure and Task Force criteria to identify pediatric hypertension. *Pediatr Nephrol*. 2007;22:554-8.
7. Soergel M, Kirschstein M, Busch C, Danne T, Gellermann J, Holl R, et al. Oscillometric twenty-four-hour ambulatory blood pressure values in healthy children and adolescents: a multicenter trial including 1141 subjects. *J Pediatr*. 1997;130:178-184.
8. Wühl E, Witte K, Soergel M, Mehls O, Schaefer F; German Working Group on Pediatric Hypertension. Distribution of 24-h ambulatory blood pressure in children: normalized reference values and role of body dimensions. *J Hypertens*. 2002;20:1995-2007.
9. Lurbe E, Sorof JM, Daniels SR. Clinical and research aspects of ambulatory blood pressure monitoring in children. *J Pediatr*. 2004;144:7-16.
10. ● Acosta A, McNiece K. **Ambulatory blood pressure monitoring: a versatile tool for evaluating and managing hypertension in children. *Pediatr Nephrol*. 2008;23:1399-408.**
11. ●● Graves J, Althaf M. **Utility of ambulatory blood pressure monitoring in children and adolescents. *Pediatr Nephrol*. 2006;21:1640-52.**
12. ● Lurbe E, Redon J. **Discrepancies in office and ambulatory blood pressure in adolescents: help or hindrance? *Pediatr Nephrol*. 2008;23:341-5.**
13. Sorof J, Poffenbarger T, Franco K, Portman R. Evaluation of white-coat hypertension in children: importance of the definitions of normal ambulatory blood pressure and the severity of casual hypertension. *Am J Hypertens*. 2001;14:855-60.
14. Stabouli S, Kotsis V, Toumanidis S, Papamichael C, Constantopoulos A, Zakopoulos N. White-coat and masked hypertension in children: association with target organ damage. *Pediatr Nephrol*. 2005;20:1151-5.
15. Lurbe E, Torro I, Alvarez V, Nawrot T, Paya R, Redon J, et al. Prevalence, persistence and clinical significance of masked hypertension in youth. *Hypertension*. 2005;45:493-8.
16. Gavrilovici C, Goldsmith D, Reid C, Gubeth-Tatomir P, Covic A. What is the role of ambulatory BP monitoring in pediatric nephrology? *J Nephrol*. 2004;17:642-52.
17. Mitsnefes M, Kimball T, Daniels S. Office and ambulatory blood pressure elevation in children with chronic renal failure. *Pediatr Nephrol*. 2003;18:145-9.
18. Asociación Española de Nefrología Pediátrica. Guía de Práctica Clínica: manejo del paciente con reflujo vesicoureteral primario o esencial. Guías de práctica clínica en el SNS. Diciembre. 2008. Accesible en: www.guiasalud.es/egpc/reflujo/completa/apartado01.
19. Paripovic D, Kostic M, Spasojevic B, Krusic D, Peco-Antic A. Masked hypertension and hidden uncontrolled hypertension after renal transplantation. *Pediatr Nephrol*. 2010;25:1719-24.
20. Agarwal R, Light R. The effect of measuring ambulatory blood pressure on nighttime sleep and daytime activity-implications for dipping. *Clin J Am Soc Nephrol*. 2010;5:281-5.
21. Rucki S, Feber J. Repeated ambulatory blood pressure monitoring in adolescents with mild hypertension. *Pediatr Nephrol*. 2001;16:911-5.