

MÓDULO 1. Importancia de la medida de la presión arterial (PA) y de la monitorización de la PA-24h (MAPA) en el diagnóstico y manejo del paciente hipertenso

1.1 Clasificación según los valores de presión arterial

1.2 Medida correcta de la presión arterial.

1.2.1 Errores frecuentes en la medida de la PA en el paciente obeso

1.3 Medida bilateral simultánea de la presión arterial en los dos brazos

1.4 Medida de la PA en bipedestación: Hipotensión ortostática

1.5 Medida clínica automática de la PA (AOBP)

1.6 Automedida de la PA en domicilio (AMPA)

1.7 Monitorización de la PA ambulatoria durante 24 horas (MAPA).

1.8 Patrón circadiano de la presión arterial. Hipertensión arterial nocturna

1.9 Distintos fenotipos obtenidos según los valores de PA obtenidos en la clínica y durante la MAPA

1.9.1 HTA de bata blanca

1.9.2 HTA enmascarada

1.10 Variabilidad de la PA

1.10.1 Variabilidad de la PA a corto plazo

1.10.2 Variabilidad de la PA a mediano y largo plazo. Variabilidad de la PA entre visitas

1.10.3 Variabilidad de la PA al estrés. Reactividad cardiovascular

1.11 Mensajes importantes para tener en cuenta en la práctica clínica

INTRODUCCIÓN

La enfermedad cardiovascular (ECV) es la principal causa de muerte prematura en España y en todo el mundo occidental, y por otro lado, es una causa importante de discapacidad, que contribuye de forma sustancial al progresivo incremento del coste asistencial. La mayoría de los casos de ECV están en íntima relación con el estilo de vida y los factores de riesgo cardiovascular (FRCV). Estos permiten realizar una estimación del riesgo cardiovascular global. El adecuado control de los factores de riesgo modificables, se ha relacionado con una reducción de la morbilidad y mortalidad cardiovascular.

La elevación de la presión arterial (PA) es un factor de riesgo para la enfermedad coronaria, enfermedad cerebrovascular, enfermedad arterial periférica, insuficiencia renal, insuficiencia cardíaca y fibrilación auricular. Los sujetos con hipertensión arterial (HTA) presentan con frecuencia otros factores de riesgo cardiovascular asociados, y pueden tener afectación de órganos diana o enfermedad cardiovascular subclínica, lo que se debe tener en cuenta para estimar el riesgo cardiovascular y para la toma de decisiones terapéuticas para el manejo de la HTA.

1.1 CLASIFICACIÓN SEGÚN LOS VALORES DE PRESIÓN ARTERIAL

La relación de las cifras de PA con el riesgo cardiovascular es continua a partir de niveles de 115/75 mm Hg. Por ello, aunque la definición de HTA sigue siendo la existencia de unos niveles de PA confirmados en varias visitas iguales o superiores a 140 mm Hg de PA sistólica (PAS) y / o iguales o superiores a 90 mm Hg de PA diastólicas (PAD), las cifras de PA óptimas son aquellas que están por debajo de 120/80 mm Hg.

La clasificación de la presión arterial en adultos basada en la medida clínica de la PA de las Guías de 2013 de las Sociedades Europeas de Cardiología y de Hipertensión arterial (ESC / ESH) se mantiene en las nuevas Guías 2018¹:

- PA óptima: PAS <120 y PAD <80 mm Hg
- PA normal: PAS entre 120 a 129 y o PAD 80-84 mm Hg
- PA normal Alta: PAS entre 130-139 y o PAD 85-89 mm Hg
- HTA grado 1: PAS 140-159 y o PAD 90-99 mm Hg
- HTA grado 2: PAS 160-179 y o PAD 100-109
- HTA grado 3 PAS > 180 y o PAD > 110 mm Hg
- Hipertensión sistólica aislada: PAS > 140 mm Hg y PAD <90 mm Hg

El diagnóstico de HTA se establecerá después de la comprobación de los valores de PA en dos o más medidas tomadas en cada una de dos o más ocasiones separadas varias semanas. Cuando las presiones arteriales sistólica y diastólica se encuentren en diferentes categorías se aplicará la categoría superior. La HTA sistólica aislada se clasifica en grados (1, 2 o 3) según el valor de la PA sistólica.

1.2 MEDIDA CORRECTA DE LA PRESIÓN ARTERIAL

- Paciente sentado durante 3-5 minutos antes de iniciar las medidas de la PA.
- Realizar al menos dos medidas, en sedestación, separadas 1-2 minutos, y hacer medidas adicionales si las dos primeras son muy diferentes.
- Realizar un mayor número de medidas si el paciente presenta arritmia (por ejemplo fibrilación auricular).
- Utilizar un manguito estandarizado: 12-13 cm de ancho y 35 cm de largo, pero disponer de un más ancho cuando la circunferencia del brazo sea > 32 cm.
- Mantener el manguito a la altura del corazón, independientemente de la postura del paciente.
- En la primera visita, medir la presión arterial de forma simultánea en ambos brazos y determinar como referencia el brazo con los valores más altos de PA:
 - Si la diferencia entre las 2 extremidades superiores es $> 10-15$ mm Hg, se asocia a un incremento del riesgo cardiovascular^{2,3}.
 - Cuando la diferencia es importante, (≥ 30 mm Hg), se debe sospechar estenosis de la subclavia^{4,5}
- Medir la PA después de 5 minutos en decúbito y después de 1-3 minutos en bipedestación: Se debe hacer en la primera visita o cuando se sospecha clínicamente una hipotensión ortostática, especialmente en pacientes mayores, diabéticos, o pacientes neurológicos
- Medir simultáneamente la frecuencia cardíaca (FC). En caso de medida convencional de la PA, medir la FC durante al menos 30 segundos, después de la segunda medida en posición sentado. (La última Guía 2018 de la ESH-ESC¹ ha incluido la $FC \geq 80$ latidos por minuto como factor de riesgo adicional).

Todos los aparatos para la medicación de la PA debe estar validados y calibrados periódicamente⁶.

1.2.1 Errores frecuentes en la medida de la PA en el paciente obeso

Todos los aspectos anteriores son importantes para la realización de una medida correcta de la PA, pero vamos a resaltar un aspecto: las dificultades y errores de la medición de la PA en el paciente obeso.

Es muy importante la utilización de manguitos y cámaras de tamaño adecuado: una cámara demasiado estrecha en relación al perímetro del brazo (lo que ocurre cuando se utiliza un tamaño estándar en paciente con perímetro del brazo elevado, en general por obesidad, pero también en algunos casos en pacientes atléticos o culturistas), provocaría una sobrestimación de la PA.

Aunque es un tema ya ampliamente conocido, la nueva Guía Europea de las Sociedades Europeas de Hipertensión y de Cardiología¹ enfatiza la importancia de utilizar un manguito y cámara de tamaño adecuado: el estándar de 12-13 de ancho x 35cm de longitud), y uno más amplio para los sujetos con perímetro del brazo > 32 cm. No obstante en lo últimos años estamos viendo casos de obesidad mórbida, con perímetro de brazo > 42-44 cm, que precisarían de una manguito de tamaño extragrande, como se ha recogido en un reciente documento de la *American Heart Association* sobre medida de la PA⁷ en el que se contempla no solo el tamaño del manguito y de la cámara adecuados para el adulto obeso, sino también el extragrande, debido a que algunas personas presentan un perímetro del brazo > 43-44 cm. No obstante, muchos de estos sujetos presentan un brazo corto y cónico, que dificulta la medida correcta de la PA incluso con estos manguitos extragrandes.

1.3 MEDIDA BILATERAL SIMULTÁNEA DE LA PRESIÓN ARTERIAL EN LOS DOS BRAZOS

En los últimos años se ha producido un reconocimiento cada vez mayor de la prevalencia y relevancia clínica de las diferencias de PA en la toma simultánea entre ambos brazos. La prevalencia de dicha diferencia de 10, 15 y 20 mm Hg fue del 9.4%, 5,3% y 4,4% respectivamente.

Esta diferencia ha sido relacionada con estenosis de la subclavia, enfermedad arterial periférica, enfermedad cardiovascular o cerebrovascular, mortalidad cardiovascular o mortalidad total. Cabe resaltar lo resultados de 2 recientes artículos:

1. Un metaanálisis publicado por Zhou M et al ² ha mostrado que una diferencia de PA entre brazos ≥ 10 mm Hg o ≥ 15 mm Hg se asociaba a un aumento del riesgo de mortalidad cardiovascular: Hazard ratio (HR) de 1,58 (IC 905% 1,3-1,93) y 1,88 (IC 95%: 1,33-2,66) respectivamente.
2. Llevado a cabo en una amplia población de pacientes con ictus (n=11.726) en población japonesa, publicado por Tomiyama H et al⁸, la diferencia de PA entre brazos ≥ 15 mm Hg se asoció a un HR de recurrencia del ictus de 2,42 (IC 95%: 1.27-4,60; p < 0.01). La diferencia de PA entre brazos ≥ 10 mm Hg también ha demostrado ser un predictor de enfermedad renal crónica, en un estudio prospectivo de 8,5 años de seguimiento⁹.

Imagen 1: Medida bilateral simultánea de la PA en los dos brazos y enfermedad cardiovascular

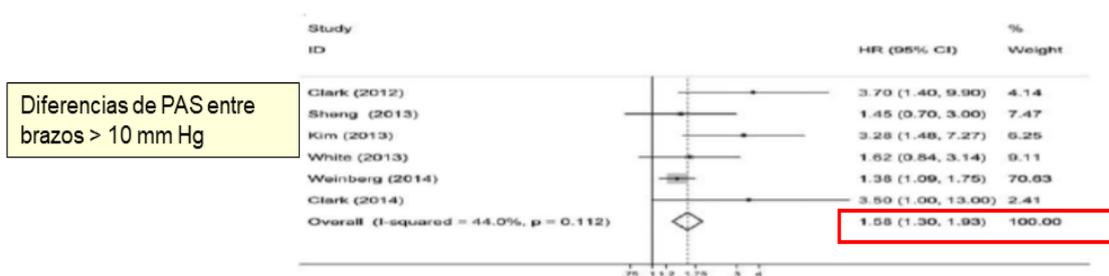
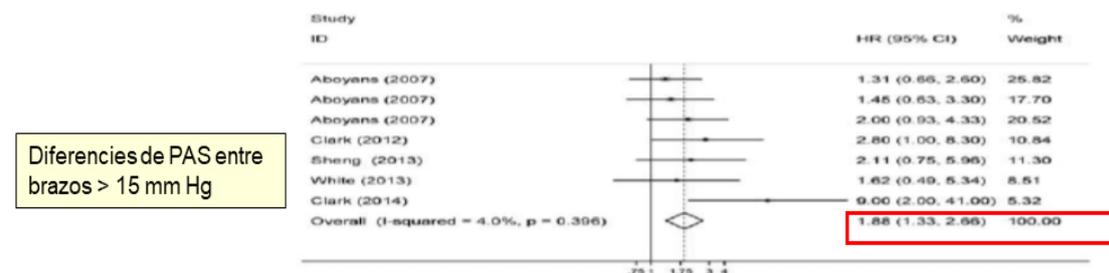


Figure 2. Forest plots for hazard ratios of inter-arm SBPD with a cutoff of 10 mm Hg and risk of cardiovascular mortality.

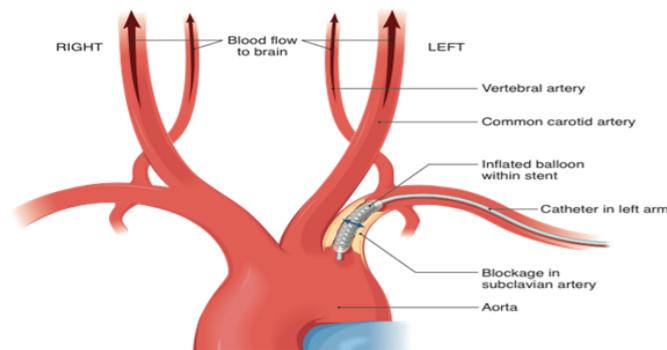


Fuente: Tomada de Zhou M et Ref 2

Por otra parte, una diferencia entre brazos ≥ 20 -30 mm Hg es una clara sospecha de estenosis de la subclavia^{4,5}.

Imagen 2: Medida bilateral simultánea de la PA en los dos brazos

BRAZO IZQUIERDO		BRAZO DERECHO	
PAS mmHg	PAD	PAS mmHg	PAD
100	68	147	95
105	71	145	96
95	71	152	100
100	70	148	97



Fuente: Tomada de Anton Vazquez V et al. Ref 5

1.4 MEDIDA DE LA PA EN BIPEDESTACIÓN: HIPOTENSIÓN ORTOSTÁTICA

La hipotensión ortostática (HO) es relativamente común, frecuentemente no reconocida, y se asocia a un aumento importante de caídas recurrentes, enfermedad cardiovascular y mortalidad. La prevalencia en la población general es del 6-10%

Se ha definido clásicamente como una reducción de la PA sistólica de la menos 20 mmHg o una reducción de la PA diastólica ≥ 10 mm Hg, dentro de los 3 primeros minutos en bipedestación (Dedorwski A et al. J Hypertens 2009;27:976-982). Recientemente se ha propuesto que si la PA en supino es $\geq 160/100$ mm Hg, la reducción ortostática habría de ser ≥ 30 mm Hg y si la PA supina es $< 120/80$ mm Hg, la definición de HO sería una reducción de la PAS en bipedestación ≥ 15 mm Hg o una PAS < 90 mm Hg ^{10,11}.

Imagen 3: Definición de Hipotensión ortostática^{10,11}

1.4 Medida de la PA en bipedestación Hipotensión ortostática

- **Definición de hipotensión ortostática:**

- Reducción de la PA de al menos 20 mm Hg para la PA sistólica y o de al menos 10 mm Hg para la PA diastólica, dentro de los 3 primeros minutos de adoptar la posición en bipedestación.
- En pacientes con HTA supina $\geq 160/100$ mm Hg se ha recomendado recientemente una reducción de la PA sistólica ≥ 30 mm Hg, y en pacientes con PA sistólica < 120 mm Hg, se recomienda como definición una reducción de la PA de al menos 15 mm Hg, o una PA sistólica en bipedestación < 90 mm Hg.

[Freeman R et al. J Am Coll Cardiol 2018;72: 1294-1309](#)

[Tzur I et al. Blood Press 2019; 28: 146-156](#)

Las causas de HO, las neurogénicas (enfermedades neurológicas, como el Parkinson, o polineuropatías, y las no neurogénicas, entre las que cabe destacar: Depleción de volumen, inmovilidad prolongada, uso de algunos fármacos: diuréticos, vasodilatadores, simpaticolíticos de acción central o periféricos (doxazosina), betabloqueantes y diversos psicofármacos.

Tabla 1: Causas de hipotensión ortostática neurogénica

Primary neurodegenerative disorders
Parkinson's disease
Dementia with Lewy body
Multiple system atrophy
Pure autonomic failure
Autoimmune autonomic gangliopathy
Familial dysautonomia
Dopamine beta-hydrolase deficiency
Idiopathic
Secondary polyneuropathies
Endocrine disorders (diabetes mellitus, adrenal insufficiency and hypothyroidism)
Malignant diseases (amyloidosis, multiple myeloma and paraneoplastic syndromes)
Autoimmune diseases (lupus, Sjogren's syndrome, rheumatoid arthritis, celiac disease, Guillain-Barré syndrome and multiple sclerosis)
Exposure to toxins (alcoholism, chemotherapy and poisoning by industrial chemicals)
Nutritional deficiencies (vitamins B1, B6, B12 and E)
Infections (herpes zoster, human immunodeficiency virus, Lyme disease, hepatitis B and C)
Posttraumatic
Uremia
Liver cirrhosis
Hereditary disorders

Fuente: Tomada de Tzur et al. Ref 10

Tabla 2: Causas de hipotensión ortostática.

Aging
Volume depletion
Blood loss
Dehydration
Venous pooling
Prolonged immobility
Deconditioning
Postprandial
Exposure to hot and humid environment
Extensive varicose veins
Cardiovascular disorders
Hypertension
Heart failure
Cardiac arrhythmias
Aortic stenosis
Hypertrophic obstructive cardiomyopathy
Renal failure
Medications
Diuretics
Vasodilators (alpha-receptor blockers, calcium channel blockers, hydralazine, nitrates, angiotensin-converting enzyme inhibitors and angiotensin receptor blockers)
Central sympatholytics
Beta-receptor blockers
Psychotropic agents (antidepressants, tranquilizers and antipsychotics)
Anti-Parkinsonian agents

Fuente: Tomada de Tzur et al. Ref 10

1.5 MEDIDA CLÍNICA AUTOMÁTICA DE LA PA (AOBP)

La medida clínica automática de la PA, en general sin la presencia de observador (AOBP), se propuso hace ya unos años, pero se ha puesto de mayor relieve a raíz de la publicación del estudio SPRINT¹² en el que se realizaron las medidas de PA de forma automática, mediante un OMRON HEM-907 XL.

Hay que resaltar que las cifras de PA obtenidas de esta forma son inferiores a las obtenidas mediante la medida clásica de la PA clínica, sobre todo a las medidas clínica obtenidas en el mundo real. No está claro que los valores difieran claramente cuando se hacen con o sin presencia de observador, como se creía inicialmente.

1.6 AUTOMEDIDA DE LA PA EN DOMICILIO (AMPA)

La automedida de la PA (AMPA) ha ido adquiriendo un papel cada vez más importante en el diagnóstico y manejo de la HTA. Los beneficios de su utilización en la práctica clínica son claros, aunque también hay que recordar que tiene sus limitaciones.

En la actualidad está reconocido que las medidas obtenidas con AMPA se correlacionan mejor con la afectación de órganos diana que la PA casual de la consulta. El límite de normotensión establece en valores inferiores a 135/85 mmHg.

Los dispositivos existentes en el mercado deben superar los protocolos de la Sociedad Británica de Hipertensión y/o de la Asociación para el Progreso de la Instrumentalización Médica, y como alternativa más sencilla, el nuevo Protocolo Internacional elaborado por la Sociedad Internacional de Hipertensión.

Los dispositivos de muñeca no son recomendables, con independencia de su fiabilidad, por la dependencia de la posición del brazo y de la muñeca.

Tampoco se aconsejan los aparatos que registran presión capilar en el dedo, que además se ven afectados por situaciones de vasoconstricción periférica.

Por estas razones, el médico debe mantener un papel activo en los pacientes que realizan AMPA.

Esta técnica es complementaria (no sustitutiva) de la monitorización ambulatoria de la presión arterial (MAPA) como será desarrollado más adelante.

Direcciones de consulta de aparatos validados: www.dableeducational.com y www.hyp.ac.uk/bhs/bp-monitors/automatic.htm

1.7 MONITORIZACIÓN DE LA PA AMBULATORIA DURANTE 24 HORAS (MAPA)

La MAPA es una técnica utilizada inicialmente para investigación, que de forma progresiva ha sido introducida en la clínica. La MAPA nos proporciona tres tipos de información de importante utilidad clínica como son:

- ✓ Estimar el verdadero valor de la PA
- ✓ Conocer el patrón circadiano de la PA
- ✓ Variabilidad de la PA

Actualmente está ampliamente aceptada su utilización en situaciones concretas para hacer el diagnóstico de HTA y conocer el grado de control del tratamiento antihipertensivo.

La MAPA es una técnica que requiere un entrenamiento específico del personal que la va a realizar. Se precisan conocimientos sobre los principios generales de la medida de la PA; conocimiento de los monitores y del software utilizado e interpretación básica de los datos que proporciona la MAPA¹³.

Para la realización de la MAPA se requieren 2 visitas de aproximadamente 10-15 minutos, en la primera se coloca el monitor y se le dan instrucciones orales y escritas. En la segunda se descargan las mediciones y se obtiene el informe que proporciona el programa.

Indicaciones de AMPA o MAPA según la Guía 2018 de las Sociedades Europeas de Hipertensión y de Cardiología Ref 1

Indicaciones de MAPA o AMPA:

- Situaciones en que la HTA de bata blanca es más común
 - HTA grado 1 basada en la PA clínica
 - Elevación marcada de la PA, sin lesión de órgano diana mediada por la HTA.
- Situaciones en que la HTA enmascarada es más común:
 - PA clínica normal-alta
 - PA clínica normal en sujetos con lesión de órganos diana mediada por la HTA o con alto riesgo cardiovascular.
- Hipotensión postural o postprandial en sujetos tratados o no tratados
- Evaluación de la HTA resistente
- Evaluación del tratamiento, especialmente en sujetos de alto riesgo
- Exagerada respuesta de la PA al ejercicio
- Evaluación de síntomas de hipotensión durante el tratamiento

Indicación específica de la MAPA y no del AMPA:

Valoración de los valores nocturnos de PA y del patrón circadiano (por ejemplo, sospecha de HTA nocturna a SAOS, enfermedad renal crónica, diabetes, hipertensión endocrina y disfunción autonómica).

Los valores de PA ambulatoria son inferiores a los valores obtenidos mediante la medida de la PA en la clínica.

Tabla 3: Monitorización de la PA ambulatoria-24h (MAPA)

Categoría	PA Sistólica (mmHg)		PA Diastólica (mmHg)
PA en la consulta	≥140	y/o	≥90
PA ambulatoria			
Diurna (o en vigilia)	≥135	y/o	≥85
Nocturna (o durmiendo)	≥120	y/o	≥70
24 h	≥130	y/o	≥80
PA en el domicilio	≥135	y/o	≥85

Fuente: Tomada de ESC/ESH 2018 Hypertension Guidelines. Ref 1

1.8 PATRÓN CIRCADIANO DE LA PRESIÓN ARTERIAL. HIPERTENSIÓN ARTERIAL NOCTURNA

La presión arterial es una constante biológica, que presenta importantes variaciones, ya sea en periodos cortos de tiempo (por ejemplo: en relación con la respiración) o variaciones más amplias y cíclicas, en periodos de 24 horas o incluso más largos de semanas o meses, como sucede con los cambios de temperatura ambiental o de las estaciones. En este apartado nos centraremos en las variaciones de la PA durante 24 horas del día, lo que se denomina ritmo circadiano o nictameral, dado que los cambios de PA que suceden en este periodo de tiempo están en relación con el paso del día a la noche, pero a su vez también con la actividad diurna y con el sueño.

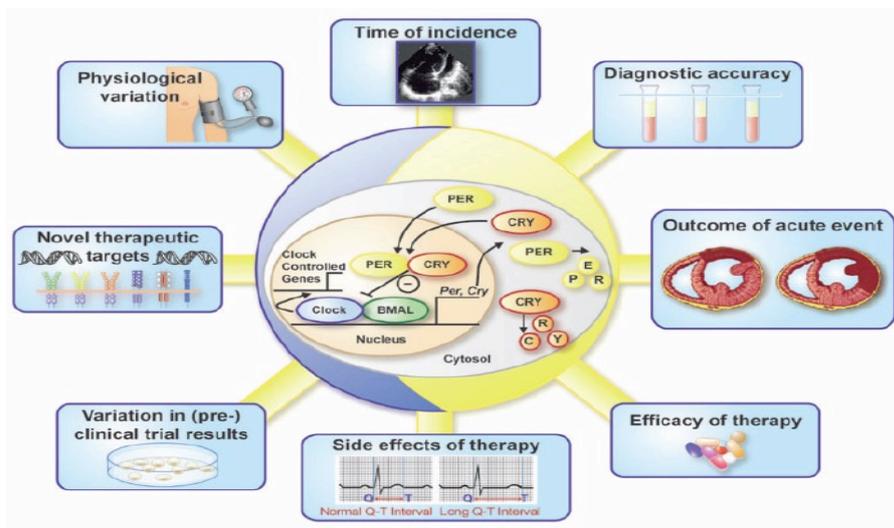
La PA en condiciones fisiológicas aumenta en el momento de despertar al iniciarse la actividad mental, sigue aumentando con el inicio de la actividad física para llegar a su máximo hacia las 12 horas de la mañana, a partir de entonces la PA inicia un descenso progresivo, observando los valores más bajos durante el sueño. En condiciones normales la PA durante el sueño es entre un 10-20% más baja que la PA diurna.

El conocimiento del ritmo circadiano y de la variabilidad PA en general, es de gran importancia para el tratamiento y control de la PA de los pacientes con hipertensión arterial. Hay múltiples situaciones en que se ha descrito una alteración del patrón circadiano normal de la PA, pero sin duda la más frecuente es la propia elevación de la PA, a mayor severidad de las cifras de PA mayor probabilidad de tener un ritmo circadiano alterado.

La PA nocturna obtenida a través de la MAPA-24h es un predictor de enfermedad cardiovascular más potente que la PA diurna o la PA de 24 horas, como ha sido puesto de manifiesto en múltiples estudios. Este valor pronóstico ha sido demostrado en diversos modelos de pacientes con elevado riesgo vascular: enfermedad renal, pacientes con Diabetes tipo 2¹³, adolescentes con diabetes mellitus¹⁴ tipo e HTA resistente a ≥ 3 fármacos antihipertensivos¹⁵ y en la HTA refractaria a ≥ 5 antihipertensivos¹⁶.

La relevancia de este tema ha sido ratificada concediendo el premio Nobel de Medicina 2017 por la importancia del patrón circadiano en las enfermedades cardiovasculares¹⁷.

Imagen 4: Relevancia del patrón circadiano en la regulación de la enfermedad cardiovascular. Premio Nobel de Medicina en 2017.



Fuente: Tomada de Van Laake LW et al. Ref 17

Recientemente se han diseñado algunos monitores para la detección de PA nocturna mediante AMPA para la detección de la PA durante el sueño en domicilio, sin necesidad de MAPA-24h (Omron HEM.7471C-N, Omron Healthcare Co, Ltd, Japan)¹⁸.

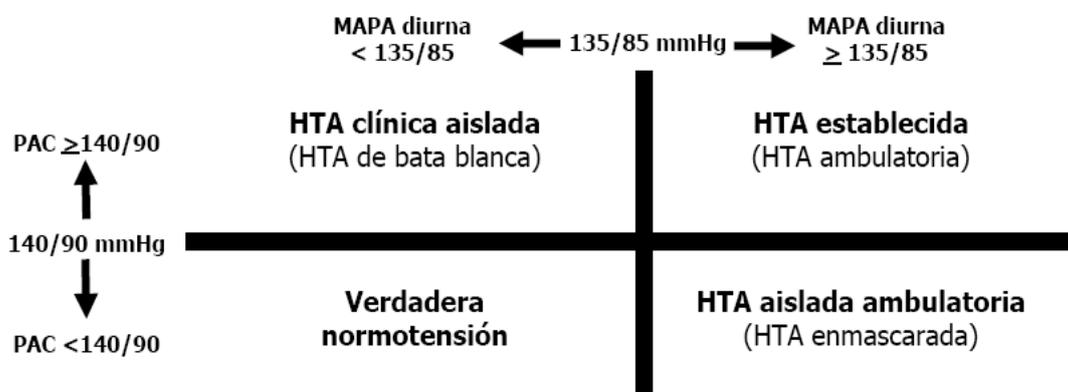
1.9 DISTINTOS FENOTIPOS OBTENIDOS SEGÚN LOS VALORES DE PA OBTENIDOS EN LA CLÍNICA Y DURANTE LA MAPA

La MAPA juega un papel fundamental en el diagnóstico de la HTA, como fue ya reconocido por la guías británicas del NICE en 2011, las guías canadienses, las recomendaciones de la *US Preventive Services Task Force*, y el Programa de Actividades Preventivas y Promoción de la Salud (PAPPS) de la Sociedad Española de Medicina de Familia y Comunitaria, así como por la Sociedad Española de Hipertensión. Liga Española para la Lucha contra la hipertensión arterial (Seh-Lelha), en su reciente documento de consenso: Conde-Gijon T et al ¹³

Cuando se analizan los valores de PA obtenidos mediante la media de a PA clínica y ambulatoria, se definen 4 fenotipos:

- ✓ Normotensión arterial (cuando los valores obtenidos en la clínica y los de PA ambulatoria son normales)
- ✓ La hipertensión arterial establecida (cuando ambos valores están elevados)
- ✓ Dos fenotipos de trascendencia en la clínica, que vamos a describir más extensamente a continuación:
 - HTA de bata blanca
 - HTA enmascarada.

Imagen 5: Distintos fenotipos según los valores de PA clínica y los obtenidos mediante la monitorización ambulatoria de la PA (MAPA).



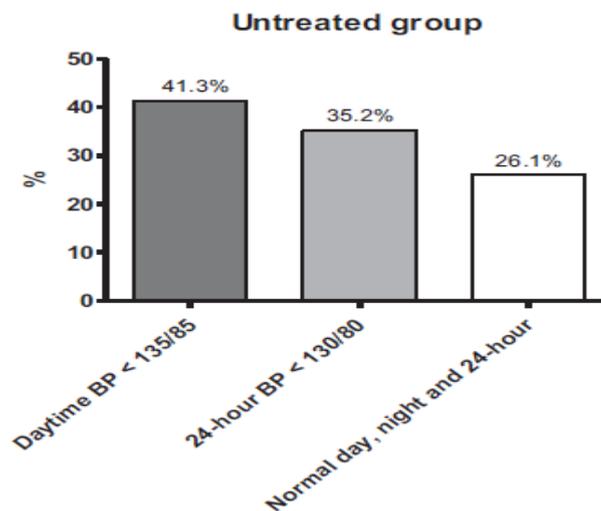
1.9.1 HTA de bata blanca

Este término se utiliza para definir aquellos sujetos, no tratados, que presentan una PA en la consulta > 140/90 mmHg y una PA ambulatoria obtenida mediante la MAPA por debajo de los límites de normalidad. En los hipertensos tratados farmacológicamente, este mismo fenómeno se conoce como HTA no controlada de bata blanca¹³.

Tradicionalmente, se ha utilizado la PA diurna de la MAPA (< 135/85 mm Hg para definir la HTA de bata blanca (PA diurna < 135/85 mm Hg), pero actualmente "La Sociedad Europea de Hipertensión" recomienda la normalidad de los 3 periodos: PA-24 < 130/80 mm Hg, PA diurna < 135/85 mm Hg y PA nocturna < 120/70 mm Hg.

Esta definición se correlaciona mejor con el riesgo cardiovascular con respecto a la definición clásica. Su prevalencia es de alrededor del 30%, y es especialmente frecuente en la HTA grado 1. Obviamente, la prevalencia de HTA de bata blanca es menor cuando se utiliza como criterios la normalidad de la PA durante las 24h, y durante os periodos diurno y nocturno¹⁹

Imagen 6: Prevalencia de hipertensión arterial de bata blanca según la definición utilizada

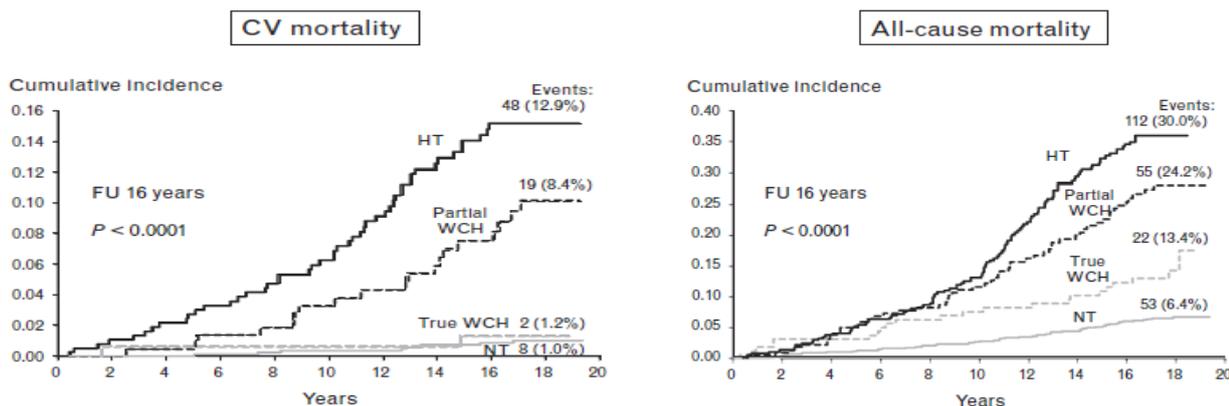


Fuente: Tomada de De la Sierra A et al. Ref 19

La HTA de bata blanca no es una situación necesariamente benigna, pues puede estar asociado a un mayor riesgo de morbilidad cardiovascular, lesión de órganos diana y mayores probabilidades de desarrollar HTA sostenida. La HTA de bata blanca es una situación heterogénea, existiendo argumentos a favor²⁰ y en

contra²¹ de que se asocie a un incremento del riesgo cardiovascular. No obstante, lo que no hay duda es que se precisa un seguimiento en el tiempo, pues con frecuencia puede evolucionar a HTA establecida y que durante este tiempo de seguimiento deben introducirse cambios en el estilo de vida.

Imagen 7: Mortalidad cardiovascular y mortalidad de cualquier causa en los sujetos con HTA de bata blanca.



Fuente: Tomada de Mancia G et al. Ref 20

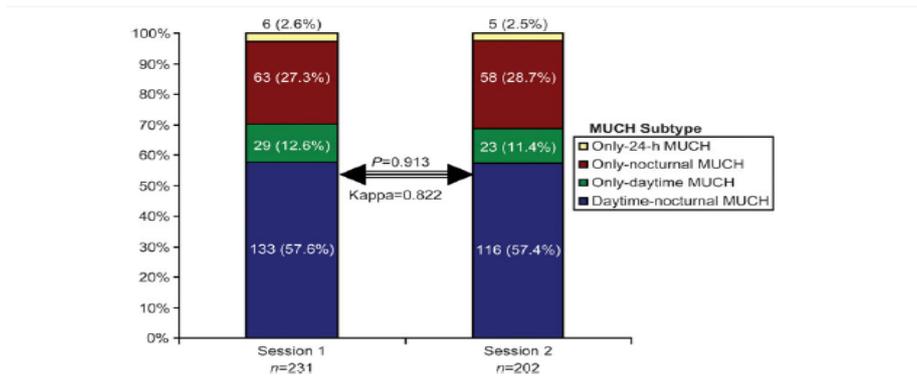
Debido a su elevada prevalencia se recomienda el uso de la MAPA (preferible) o en su defecto el uso de la AMPA para la confirmación del diagnóstico de HTA de bata blanca antes de comenzar el tratamiento antihipertensivo. Aún en el caso de confirmación del diagnóstico de HTA de bata blanca, debe hacerse un seguimiento, con AMPA y con MAPA si se sospecha HTA sostenida.

1.9.2 HTA enmascarada

Algunos individuos presentan una PA normal en la consulta (PA < 140/90 mm Hg) y unos valores de PA elevados durante la MAPA. Esta situación clínica fue denominada ya hace años por Pickering como HTA enmascarada en sujetos no tratados, y más recientemente en los sujetos con tratamiento antihipertensivo como HTA enmascarada no controlada "*Masked uncontrolled hypertension*" (MUCH).

La prevalencia de HTA enmascarada es de hasta el 25%, y aún mayor en los sujetos tratados: 31%, debido sobre todo al mal control de la PA nocturna²².

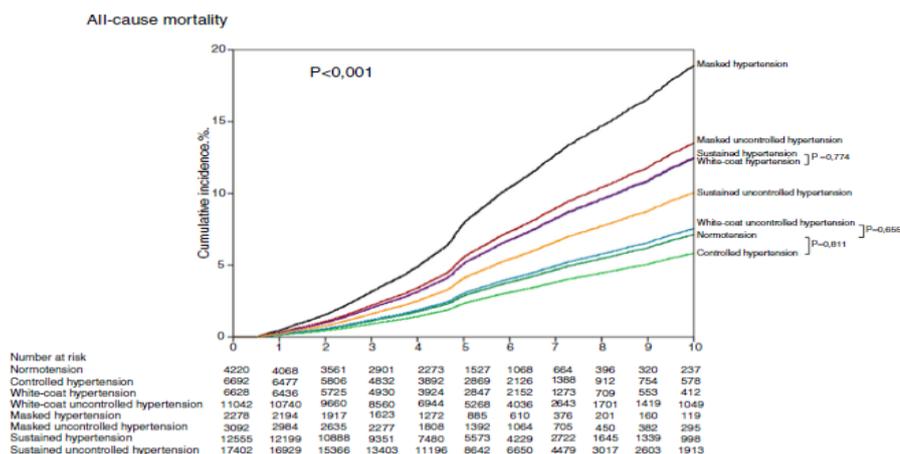
Imagen 8: Prevalencia de HTA enmascarada en sujetos hipertensos tratados



Fuente: Tomada de Banegas, JR. Ref 22

La HTA enmascarada se asocia a un incremento del riesgo de enfermedad cardiovascular, como ha sido resaltado en la últimas Guías Europeas¹. El estudio de mortalidad del Registro español de MAPA de la Sociedad Española de Hipertensión, basado en cerca de 70.000 pacientes seguidos durante 10 años²³ ha mostrado su asociación con un incremento de la mortalidad, por encima de la HTA establecida por lo que se propone una universalización en el uso de la MAPA en el diagnóstico y seguimiento de los pacientes hipertensos²⁴.

Imagen 9: Mortalidad acumulativa por todas las causas de muerte e acuerdo con el fenotipo de hipertensión.

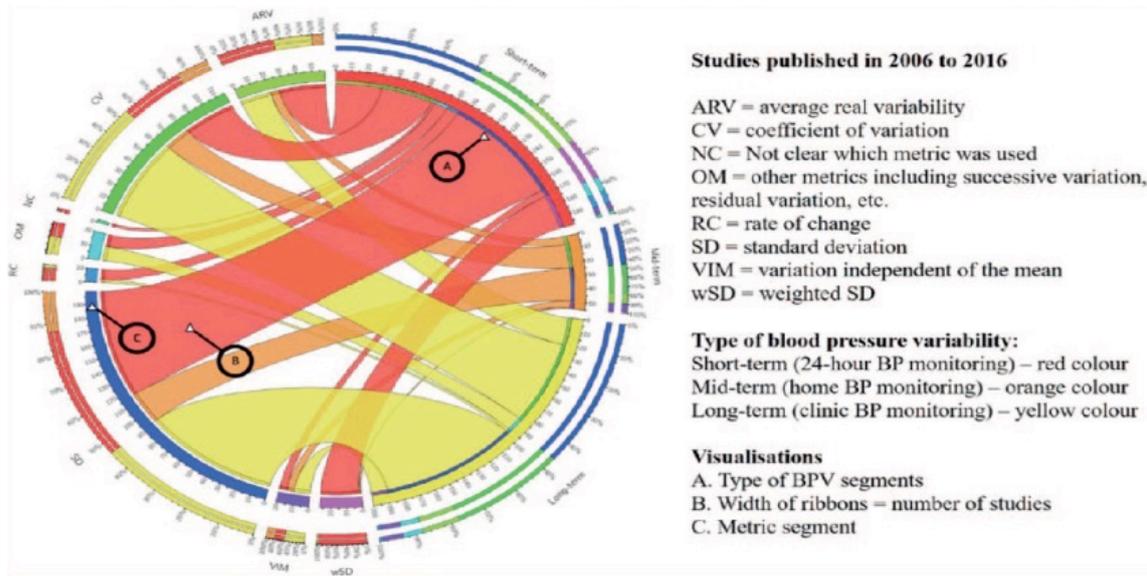


Fuente: Tomada de Banegas, JR. Ref 24

1.10 VARIABILIDAD DE LA PA

La variabilidad de la PA (VPA) incluye el amplio rango de variaciones de la PA que ocurren en segundos o minutos (VBP a muy corto plazo), la que tiene lugar a lo largo de 24 horas, obtenida en general a través de la MAPA, y la que tiene lugar a mediano y largo plazo: variabilidad de la PA entre visitas, variaciones estacionales de la PA.

Imagen 10: Variabilidad de la presión arterial. Distintos tipos de variabilidad.



Fuente: Tomada de Veloudi P et al. Ref 25

Aunque sigue siendo tema de investigación, múltiples estudios han demostrado una relación independiente entre los diferentes componentes de VPA y afectación de órganos diana o aparición de eventos cardiovasculares, tras ajustar por los niveles medios de PA. Recientemente se ha publicado un documento de la Sociedad Europea de Hipertensión sobre Monitorización de la PA y variabilidad cardiovascular para los más interesados en este tema²⁶.

1.10.1 Variabilidad de la PA a corto plazo

Diversos estudios han mostrado que la VPA a corto plazo puede aportar información acerca del pronóstico, de forma independiente a la PA media. La VPA a corto plazo se obtiene a partir de los datos obtenidos durante la MAPA, que cuantifica las variaciones de la PA entre horas.

Uno de los aspectos relevantes para la estimación de la VPA, tanto a corto como a medio o largo plazo, es el número de lecturas registradas, así como la definición de los periodos diurnos y nocturnos, para la evaluación del patrón circadiano de la PA. La

mayoría de estudios han realizado la media de la PA durante 24 horas a intervalos de 15 o 20 minutos durante el día, y cada 20 o 30 minutos durante el periodo nocturno.

La metodología utilizada para la estimación de la VPA durante la MAPA es la siguiente:²⁷

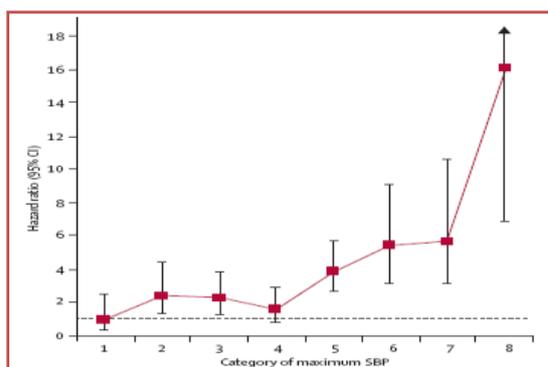
- La desviación estándar de las medidas de PA
- El coeficiente de variabilidad (CV). $CV = DE \times 100/PA$
- El llamado "Weighted Standard Deviation (WSD)

$$WSD = \frac{(DE \text{ PA diurna} \times 14) + (DE \text{ PA nocturna} \times 6)}{20}$$

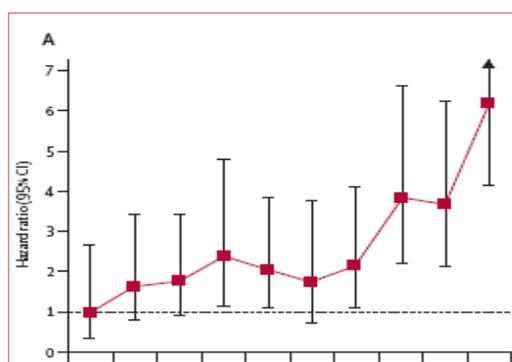
1.10.2 Variabilidad de la PA a medio y largo plazo. Variabilidad de la presión arterial entre visitas

En los últimos años ha adquirido relevancia el papel de la VPA a mediano largo plazo, mediante el análisis de la VPA entre visitas, a raíz de los estudios publicados por Rothwell et al en el año 2010²⁸: Estos autores realizaron un análisis pot-hoc de los datos procedentes del UK-Trial y del ASCOT-BPLA trial, y observó que la VPA entre visitas durante el tratamiento antihipertensivo era asociada con un aumento en la incidencia de ictus (imagen 11).

Imagen 11: Variabilidad de la PA entre visitas y aumento en la incidencia de ictus.



UK-TIA trial: Pacientes con AIT y Riesgo de ictus por categorías de PA sistólica máxima durante los 2 años de seguimiento:
PAS ≥ 140, PAS 141-150, PAS 151-160, PAS 161-170, PAS 171-180, PAS 181-190, PAS 191-219 y PAS ≥ 220 mmHg



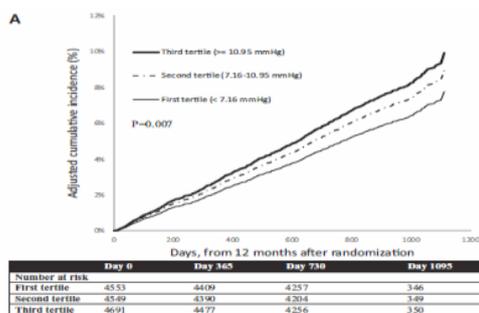
ELSA trial: Riesgo de ictus en pacientes con AIT por deciles de DE durante los 2 años de seguimiento

Fuente: Tomada de Rothwell P et al. Ref 28

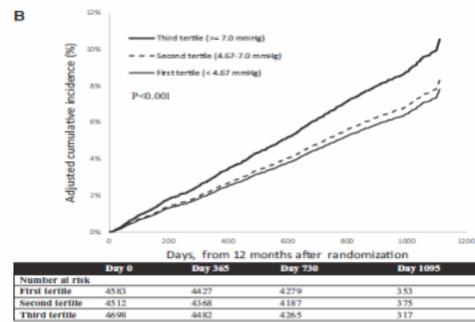
Posteriormente este aspecto ha sido también explorado en pacientes con enfermedad coronaria estable, utilizando datos del STABILITY trial²⁹. Los sujetos en el tercil superior de VPA entre visitas presentaron en comparación con los sujetos en el tercil inferior, un aumento en la incidencia de episodios cardiovasculares y en la mortalidad. Weber MA³⁰ ha escrito una excelente editorial sobre las posibles implicaciones clínicas de estos resultados. (Imagen 12).

Imagen 12: Variabilidad de la PA entre visitas e incidencia acumulada de complicaciones cardiovasculares

- STABILITY trial. n= 15.828 pacientes con enfermedad coronaria estable.
- Se valoró la variabilidad de la PA como la desviación estándar (DE) de 5 medidas de la PA: basal, 1m, 3m, 6m 12m.
- Se evaluaron las complicaciones renales y cardiovasculares durante los 2,6 años posteriores de seguimiento. Cuando se comparó el tercil superior de DE respecto al tercil inferior, se observó un aumento en el endpoint primario del 38% (DE de la PA sistólica) y del 38% (DE de la PA diastólica)



Incidencia acumulada de complicaciones cardiovasculares por tercil de desviación estándar de la PA sistólica.



Incidencia acumulada de complicaciones cardiovasculares por tercil de desviación estándar de la PA diastólica.

Fuente: Tomada de Vidal-Petiot et al. Ref 29

Los mecanismos del aumento de la VPA entre visitas en la práctica clínica pueden ser múltiples y podrían reflejar un poco adherencia a los cambios de estilo de vida y o farmacológica, por lo que se precisan de más datos sobre este tema.

Factores que podrían incrementar la variabilidad de la PA entre visitas:

- ✓ Mala adherencia al tratamiento
- ✓ Exceso en la ingesta de sodio
- ✓ Fluctuaciones en el peso corporal
- ✓ Ingesta de fármacos no prescritos (ex AINES)
- ✓ Efecto bata blanca
- ✓ Momentos de la medida de la PA
- ✓ Alteraciones del sueño
- ✓ Disfunción autonómica

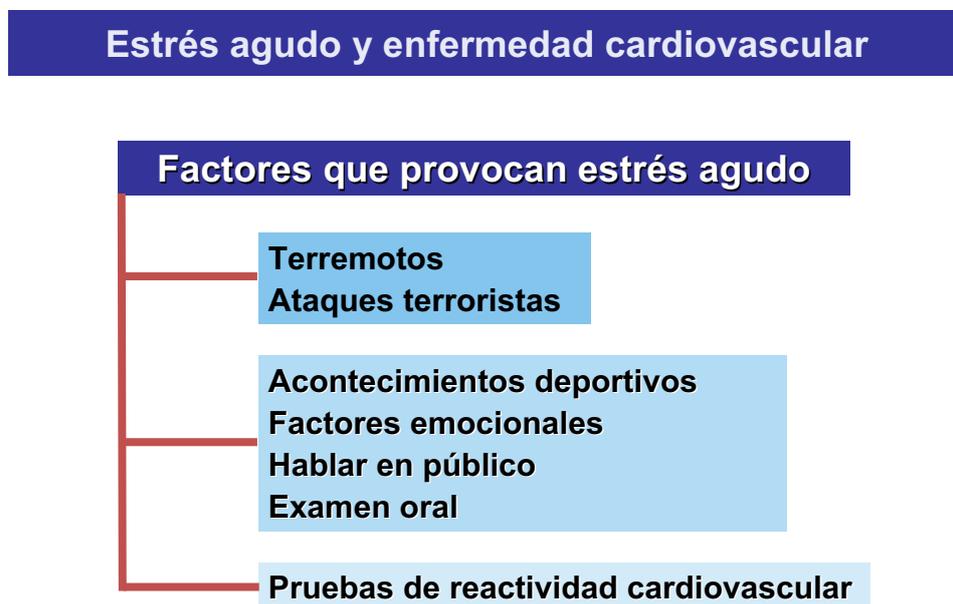
- ✓ Aumento de la actividad simpática
- ✓ Efecto del envejecimiento

1.10.3 Variabilidad de la PA al estrés: reactividad cardiovascular

El efecto del estrés agudo se asocia típicamente con un incremento de la PA, pero la hipótesis de si el estrés crónico puede asociarse a un estado crónico de HTA es todavía objeto de debate. La investigación clínica, epidemiológica y de laboratorio sugiere que el tipo de comportamiento y los factores psicosociales pueden ser importantes predictores de hipertensión.

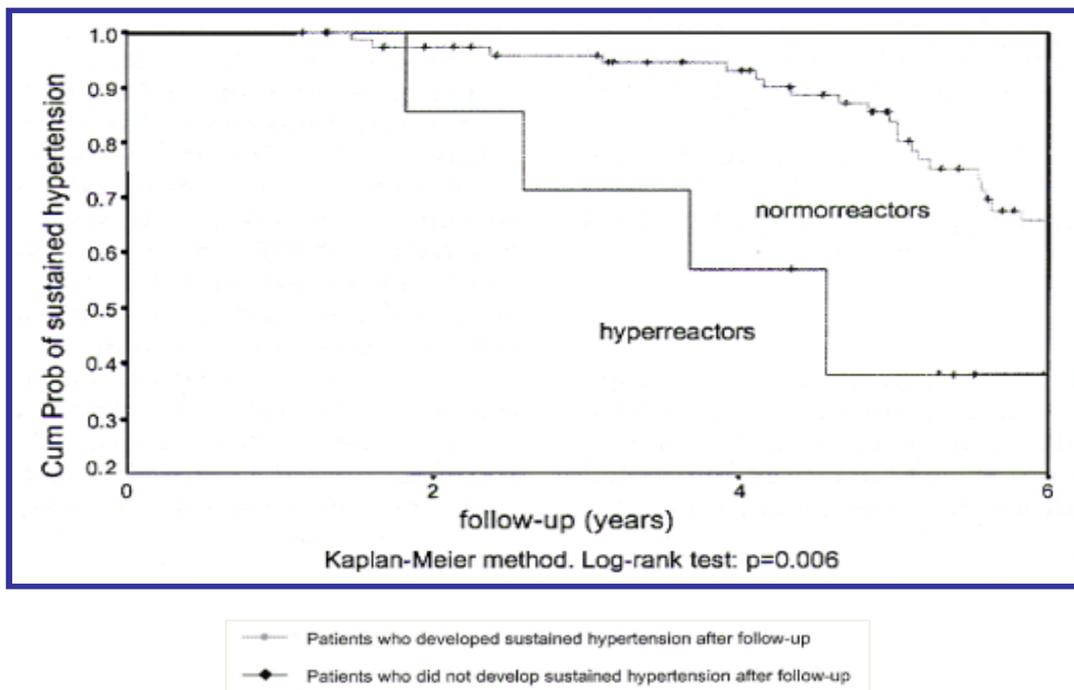
Existen algunas evidencias, que la respuesta de la PA al estrés mental agudo, aplicado de forma estandarizada y validada en el laboratorio (entre ellas la de nuestro grupo), que ha mostrado en un estudio prospectivo que los sujetos con HTA límite que presentan una hiperreactividad a pruebas de estrés mental, tienen una mayor probabilidad de desarrollar HTA establecida a los 5-6 años de seguimiento.

Imagen 13: Estrés agudo y enfermedad cardiovascular: Factores que provocan estrés agudo.



Fuente: Tomada de Elaboración propia

Imagen 14: Respuesta de la presión arterial a una prueba de estrés mental y probabilidad acumulada de desarrollo de HTA establecida



Fuente: Tomada de Armario P et al. Ref 31

1.11 MENSAJES IMPORTANTES PARA TENER EN CUENTA EN LA PRÁCTICA CLÍNICA

- La medida correcta de la PA requiere tiempo y conocimiento de la metodología, así como una mínima estructura básica, imprescindible para un correcto diagnóstico y seguimiento de los pacientes hipertensos. En la práctica clínica la medida clínica de la PA no se hace de forma correcta, por diversos motivos, ya por los datos publicados en algunos estudios, los estudiantes de medicina de últimos cursos no miden la PA de forma adecuada.
- Existe una amplia evidencia científica que ha mostrado que la utilización de la medida de la PA ambulatoria es la estrategia de elección para el diagnóstico de HTA y para el inicio del tratamiento antihipertensivo, para la mayoría de hipertensos en atención primaria.
- Todas las consultas de Hipertensión arterial o Riesgo vascular deberían disponer de la infraestructura básica para la correcta medida de la PA, (en sus distintas formas), y evaluación global del riesgo vascular con la finalidad de tomar las decisiones más adecuadas para cada paciente. Así ha sido definido

en un documento de consenso de la Sociedad Española de Arteriosclerosis, recientemente publicado.

Tabla 4: Recursos de una consulta hospitalaria para el manejo global de los principales factores de riesgo vascular.

<p>Arquitectura</p> <ul style="list-style-type: none"> - Un consultorio para cada profesional y turno de trabajo. - Una habitación para enfermería para la medida de la PA, educación sanitaria y revisión de la adherencia al tratamiento. - El centro dispone de calefacción central, y los consultorios están dotados de aire acondicionado.
<p>Recursos materiales</p> <ul style="list-style-type: none"> - La consulta dispone de mobiliario completo: mesa de despacho y camilla de exploración. - Fonendoscopio. - Oftalmoscopio. - Linterna. - Báscula. - Tallímetro y cinta métrica. - Dispositivos de medida de la PA validados - Aconsejable disponer de: <ul style="list-style-type: none"> - Dispositivo de medida de PA semiautomático para que de forma programada se puedan hacer varias medidas automáticas (en general 3) sin presencia de observador. Se aconseja que en la primera visita las 3 medidas automáticas se hagan de forma simultánea en ambos brazos. - Acceso a la monitorización ambulatoria de la PA-24h. - Doppler portátil para la determinación del ITB.

Fuente: Tomada de Mostaza JM, et al. Ref 32

La medida de la PA central sigue siendo tema de investigación, pero podría tener implicaciones clínicas, en el manejo del paciente anciano con HTA; por lo que será tratada en el módulo 2.

BIBLIOGRAFIA

1. Williams B, Mancia G, Spiering W, Agabiti Rosei E, Azizi M, Burnier M et al. 2018 ESC/ESH guidelines for the management of arterial hypertension. *Eur Heart J*; 2018;39:3021-3104
2. Zhou M, Gao Z, Chen F, Xu H, Dong X, Ma L. The inter-arm systolic blood pressure difference and risk of cardiovascular mortality: A meta-analysis of cohort studies. *Clin Exp Hypertension* 2016;38:317-324
3. Shing S, Sethi A, Singh M, Khosla S. Prevalence of simultaneously measured interarm systolic blood pressure difference and its clinical and demographic predictors: a systemic review and meta-analysis. *Blood Press Monit* 2015;20:178-185
4. Clark CE, Rod-Taylor S. Shore CA, Ukoumunne OC, Campbell LL. Association of a difference in systolic blood pressure between arms with vascular disease and mortality: A systematic review and meta-analysis. *Lancet* 2012;379:905-914
5. Anton Vazquez V, Armario Garcia P, García Sánchez S, Martin-Castillejos C. Síndrome del robo de la subclavia. Una causa olvidada de isquemia cerebral aguda. *Neurologia* 2017; <http://dx.doi-org/10.1016/j.nrl.2917.07.018>
6. Stergiou GE, Palatini P, Asmar R, Ionnidis JP, Kollias A, Lacy P et al. Recommendations and practical guidance for performing and reporting validation studies according to the Universal Standard for the validation of blood pressure measuring devices by the Association for the Advancement of Medical Instrumentation / European Society of Hypertension / International Organization for Standardization: AAMI/ESH/ISO, *J Hypertens* 2019; 37: 459-466
7. Muntner P, Shimbo D, Carey RM; Charleston JB, Gaillard T, Misra S et al. Measurement of blood pressure in humans. A scientific statement from the American Heart Association. *Hypertension* 2019;73:e35-e66
8. Tomiyama H, Ohkuma T, Mastumoto C, Kario K, Hoshida S, Kita Y et al. Simultaneously measured interarm blood pressure difference and stroke. An individual participants data meta-analysis. *Hypertension* 2018;71:1030-1038
9. Kim GS, Byun YS, Lee HY, Jung IH, Rhee KJ, Kim BOK. Difference in SBP between arms is a predictor of chronic kidney disease development in the general Korean population. *J Hypertens* 2019;37:790-794

10. Tzur I, Izhakian S, Gorelik O. Orthostatic hypotension: definition, classification and evaluation. *Blood Press* 2019;28:146-156
11. Freeman R, Abuzinadah AR, Gibbons C, Jones P, Miglis MG, Sinn DI. Orthostatic hypotension. *JACC State-of-the-Art Review. J Am Coll Cardiol* 2018;72:1294-1309
12. The SPRINT Research Group. A randomized trial of intensive versus standard blood-pressure control. *N Engl J Med* 2015;373:2103-2116
13. Gijón-Conder T, Gorostidi M, Banegas JR, de la Sierra A, Segura J, Vinoyles E, Divison-Garrote JA, Ruilope LM. Documento de la Sociedad Española de Hipertension-Liga Española para la Lucha contra la Hipertension Arterial (SEH-LELHA) sobre monitorización ambulatoria de la presión arterial (MAPA) 2019. *Hipertens Riesgo Vasc* Junio 2019 Epub ahead of print .
14. Lurbe E, Agabiti-Roseiu E, Cruikshank JK, Dominiczak A, Erdine S, Hirth A et al. 2016 European Society of Hypertension guidelines for the management of high blood pressure in children and adolescents. *J Hypertens* 2016;34:1887-1920
15. Oliveras A, Armario P, Martell-Calros N, Ruilope LM, de la Sierra A on behalf of the Spanish Society of Hypertension-Resistant Hypertension registry. *Hypertension* 2011;57(part2):556-560
16. Armario P, Calhoun DA, Oliveras A, Blanch P, Viyoles E, Banegas JR, et al. Prevalence and cloinical characteristics of refractory hypertension. *J Am Heart Assoc* 2017;6:e007365. DOI: 10.1161/JAHA.117.007365
17. Van Laake LW, Lüscher TF, Young ME. The circadian clock in cardiovascular regulation and disease: lessons from the Nobel Prize Physiology or Medicine 2017. *Eur Heart J* 2018;39:2326-2329
18. Kario K, Kanegae H, Tomitani N, Okawara Y, Fujiwara T, Yano Y et al. NIGhttime blood pressure measured by home blood pressure monitoring as an independent predictor of cardiovascular events in general practice. *Hypertension* 2019;73:12450-1248
19. de la Sierra A, Vinoyles E, Banegas JR, Segura J, Gorostidi M, de la Cruz JJ et al. Prevalence of clinical characteristics of white-coat hypertension based on different definition criteria in untreated and trea<ted patients. *J Hypertens* 2017;35:2388-2394

20. Mancia G, Bombelli M, Cuspidi C, Facchetti R, Grassi G. Cardiovascular risk associated with white coat hypertension. Pro side of the argument. *Hypertension* 2017;70:668-675
21. Asayama K, Li Y, Franklin SS, Thijs L, O'Brien E, Staessen JA. Cardiovascular risk associated with white-coat hypertension. Con side of the argument. *Hypertension* 2017;70:676-682
22. Banegas JR, Ruilope LM, de la Sierra A, de la Cruz JJ, Gorostidi M, Segura J et al. High prevalence of masked uncontrolled hypertension in people with treated hypertension. *Eur Heart J* 2014;35:3304-3312
23. Banegas JR, Ruilope LM, de la Sierra A, Vinyoles E, Gorostidi M, de la Cruz JJ et al. Relationship between clinic and ambulatory blood-pressure measurement and mortality. *N Engl J Med* 2018;378:1509-1520
24. Banegas JR, Ruilope LM. Estudio de mortalidad del Registro de monitorización ambulatoria de la presión arterial. Una llamada a la traslación de la monitorización ambulatoria de la presión arterial a la práctica clínica. *Hipertens Riesgo Vasc* 2018;35: 97-100
25. Veloudi P, Sharman JE. Methodological factors affecting quantification of blood pressure variability: a scoping review. *J Hypertens* 2018;36:711-719
26. Stgergiou GS, Palatini P, ASmar R, Bilo G, de la Sierra A, Head G et al. Blood pressure monitoring; theory and practice. European Society of Hypertension Working Group on Blood Pressure Monitoring and cardiovascular variability teaching course proceedings. *Blood Press Monit* 2018;23:1-8
27. de la Sierra A, Pareja J, Armario P, Barrera A, Yun S, Vázquez S, et al. Renal denervation vs spironolactone in resistant hypertension: effects of circadian patterns and blood pressure variability. *Am J Hypertens* 2017;39:37-41
28. Rothwell PM, Howard SC, Doland E, O'Brien E, Dobson JE, Dahlöf B et al. Prognostic significance of visit-to-visit variability, maximum systolic blood pressure and episodic hypertension. *Lancet* 2010;375:895-905
29. Vidal-Petiot E, Stebbins A, Chiswell K, Ardissino D, Aylward PE, Cannon C et al. Visit-to-visit variability of blood pressure and cardiovascular outcomes in patients with stable coronary heart disease. Insights from the STABILIIY trial. *Eur Heart J* 2017;38:2813-2822

30. Weber MA. Blood pressure variability and cardiovascular prognosis. Implications for clinical practice. *Eur Heart J* 2017;38:2823-2826
31. Armario P, Hernández del Rey R, Martín-Baranera M, Almendros MC, Ceresuela LM; Pardell H. Blood Pressure reactivity to mental stress task as a determinant of sustained hypertension after 5 years of follow-up. *J Hum Hypertens* 2003;17:181-186
32. Mostaza JM, Pintó X, Armario P, Masana L, Ascaso JF, Valdivieso P, en nombre de la Sociedad Española de Arteriosclerosis. Estándares SEA 2019 para el manejo global del riesgo cardiovascular. *Clin Investig Arterioscler* 2019 Epub ahead of print.