

# PRESION ARTERIAL NORMAL

Por el doctor

JORGE O. CARRILLO M.

## PRIMERA PARTE

### 1. GENERALIDADES

Según Gallavardin, la presión arterial es una fuerza creada por el corazón, sostenida por las arterias y regulada por las arteriolas y los capilares. Aunque esta definición, como otras que se han enunciado, se presta a discusiones, vamos a aceptarla por estar basada en conceptos puramente fisiológicos, ya que la presión sanguínea es un fenómeno funcional.

El conocimiento de la presión arterial data de principios del siglo XVIII, cuando un fraile inglés, Stephen Hales, disecó en 1702 la arteria femoral de un caballo y la unió a un tubo rígido por medio de una tráquea de ganso; observó entonces que la sangre era proyectada hacia arriba, a través del tubo. Este experimento está ilustrado en uno de los murales que se encuentran en el vestíbulo principal del Instituto Nacional de Cardiología. En 1855 inició Vierordt una serie de intentos para registrar la presión arterial con resultados aceptables, aunque poco exactos, colaborando con Bloc-Verdum y utilizando el esfigmógrafo de Marey. En 1889 Potain usó la bombilla de hule ligada a un manómetro metálico, con cuyo dispositivo pudo obtener registros regulares, aunque más elevados que los reales.

En 1896 introdujo Riva-Rocci el baumanómetro o esfigmomanómetro con que trabajamos en la actualidad. Consta esencialmente de un brazal inextensible con un cojín neumático

en su interior, el cual se insufla con una perilla de hule y está en comunicación con un manómetro de mercurio. Se produce así en el interior del manguito una presión superior a la de la arteria del miembro sobre el que se ha enrollado el brazal. Von Recklinghausen introdujo en 1901 una importante modificación al aparato de Riva-Rocci : aumentó la anchura del brazal, detalle que permite obtener cifras de presión arterial más próximas a las reales, logradas mediante mediciones directas.

### 2. MEDICION DE LA PRESION ARTERIAL

En 1951 se publicó el informe de un Comité, presidido por Bordley, para establecer normas generales para la medición de la presión arterial. Dichas normas requieren que el paciente esté tranquilo, cómodamente colocado en relajación muscular y con el miembro que ha de recibir el manguito a la altura aproximada del corazón.

La anchura del manguito dependerá del diámetro y de la longitud del miembro; por lo general se aconseja que sea un 20 % más ancho que el diámetro del miembro donde se va a utilizar. Así, por ejemplo, si vamos a tomar la presión arterial en el muslo, necesitamos un manguito de unos 20 centímetros; si en el brazo, otro de 12 centímetros. La anchura del brazal deberá disminuir también de acuerdo con la edad del paciente:

para menores de 8 años será de 8 a 9 centímetros; en un niño menor de 5 años, de 5 a 6 centímetros; y en los menores de 1 año, de 2'5 centímetros o menos. Debemos, por lo tanto, contar con una serie de manguitos para tomar lecturas adecuadas en cada caso. Habitualmente usamos un manguito de 12 centímetros para los adultos y otro de 4 ó 5 centímetros para los niños.

La lectura de la presión arterial con el baumanómetro puede obtenerse por dos métodos: palpatorio y auscultatorio. Es costumbre medir la presión arterial en los brazos. Se escoge la arteria humeral por ser accesible y fácilmente comprimible contra un plano duro. Colocamos el manguito alrededor del brazo, bien ajustado, extendido sin pliegues. Identificamos el latido de la radial a nivel de su salida de la humeral y aumentamos la presión en el interior del manguito insuflando aire con la perilla de hule hasta que desaparezcan por completo los latidos de la arteria radial, que estamos palpando. En seguida, al disminuir progresiva y lentamente la presión dentro del brazal, dejando escapar aire es fácil reconocer con exactitud el momento en que reaparecen los latidos. Entonces la presión dentro de la arteria es suficiente para contrarrestar la del brazal, con lo que vuelve a establecerse el paso de sangre por el vaso. La cifra que marca entonces el manómetro de mercurio corresponde a la presión arterial sistólica.

Después de obtenida la presión sistólica por el método palpatorio, la buscamos con el método auscultatorio; sabemos así el nivel al que debemos elevar la presión dentro del brazal para lograr la oclusión completa de la arteria. Una vez que desaparecen los latidos, colocamos sobre el mismo sitio un estetoscopio común. Al ir disminuyendo lentamente la presión dentro del manguito, oímos una serie de ruidos que podemos clasificar en cuatro categorías, según sus caracteres acústicos.

La escala de Korotkoff representa los diferentes ruidos percibidos por

el método auscultatorio. En un individuo normal, los primeros ruidos, irregulares y arrítmicos, aparecen cuando la presión es de 135 ó 140 mmHg, y se siguen escuchando hasta los 125 mmHg; a ese nivel los ruidos tienen ya bastante intensidad, son rítmicos y claros. Al seguir reduciendo la presión, los ruidos se perciben con claridad pero con menor nitidez y se hacen soplantes. En un tercer período, pierden este carácter, pero no vuelven a ser tan intensos como antes y, a veces, adquieren timbre musical. Al descender más la columna de mercurio, los ruidos pierden su brillantez, se hacen sordos y progresivamente menos intensos hasta desaparecer.

Donde aparecen los primeros ruidos intensos y rítmicos situamos la presión sistólica; es de 4 ó 5 mmHg menor que la obtenida mediante registro intrarterial directo y un poco mayor que la registrada por palpación.

No hay uniformidad de criterio para situar la presión arterial diastólica en la escala de Korotkoff. Unos autores piensan que está al final de la tercera fase, donde percibimos un cambio de timbre en los ruidos, y otros la colocan donde desaparece el último ruido. El Comité para uniformar la lectura de la presión arterial sistémica la situó, para individuos normales, donde desaparecen completamente los ruidos. La presión diastólica tomada al final de la tercera fase es 10 a 15 mmHg más alta que la tomada directamente en la arteria; en cambio, tomada al final de la cuarta fase es sólo de 3 a 4 mmHg más elevada que la directa. Por otra parte, resulta más fácil identificar la desaparición de los ruidos que su cambio de intensidad o de timbre.

A la diferencia entre las cifras de presión sistólica y diastólica, le llamamos presión de pulso o presión diferencial.

Hamilton, quien ideó el aparato para medir directamente la presión arterial, considera el método auscultatorio suficiente para los propósitos de la clínica. Encontró que, en más del

80 % de los sujetos investigados por él la presión sistólica es 44 mmHg mayor y la diastólica 9 mmHg menor en la toma por el método auscultatorio que en la directa, lo que constituye un error sin importancia práctica.

Al tomar la presión arterial en algunos individuos, los ruidos desaparecen al llegar a la segunda etapa de la escala de Korotkoff para reaparecer más abajo, cerca de la tercera etapa. A este fenómeno se le ha llamado agujero auscultatorio y se presenta en individuos normales y en hipertensos. Si no identificamos el nivel sistólico por palpación y sólo nos guiamos por la desaparición de los ruidos el agujero auscultatorio podrá darnos una idea falsa de la presión sistólica. Un error de este tipo puede alcanzar 40 ó 50 mmHg. Por esto se recomienda tomar siempre la presión arterial por los dos métodos, palpatorio y auscultatorio.

No hay explicación satisfactoria para el agujero auscultatorio. Se ha atribuido a congestión venosa por debajo del manguito. Si la toma de presión se lleva a cabo con el brazo más abajo que el nivel del corazón, o también si el manguito se comprime muy lentamente, se produce congestión venosa en el antebrazo y la mano, apareciendo agujero auscultatorio. A la inversa, el agujero auscultatorio puede desaparecer iniciando la compresión con el brazo en alto o haciéndola muy rápidamente. Sin embargo, Cook y Taussig encontraron agujero auscultatorio en el 5 % de los hipertensos y Mudd y White, en 34 enfermos con agujero auscultatorio encontraron 28 con hipertensión arterial, 4 con estenosis aórtica y 2 con ambos padecimientos.

### 3. VARIACIONES LOCALES DE LA PRESIÓN ARTERIAL

En 8'4 % de los individuos normales, Amsterdam y Amsterdam encontraron diferencias notables en la presión arterial tomada en ambos brazos; en hipertensos registraron diferencias entre ambos brazos de 30 a 40 mmHg en 16 % y de 40 a

50 mmHg en 9 %. Esta diferencia de ordinario resulta en favor del brazo derecho. No se sabe exactamente a que se debe este fenómeno; se ha invocado la dirección diferente y el distinto orden de salida de las primeras ramas de la aorta a cada lado del cuello.

En los miembros inferiores se encuentra también diferencia de presión en relación a los brazos. Es necesario utilizar manguito de 20 centímetros para no obtener cifras exageradas. Aún con esta precaución, Kotte señala que la presión en los miembros inferiores es con frecuencia más alta que en la arteria branquial. El Comité para uniformar el método informa que las lecturas intrarteriales sistólicas pueden ser de 10 a 40 mmHg más altas en la femoral que en la braquial, pero la diastólica es esencialmente la misma.

Hausen y Janeway estudiaron la influencia de las partes blandas de los miembros en el registro de la presión arterial y encontraron que prácticamente no tienen ninguna. Por ejemplo, las cifras obtenidas en un miembro con atrofia muscular son muy semejantes a las que se obtienen en el miembro homólogo sano.

Igualmente, la resistencia que pone a la compresión del vaso su pared esclerosada o aún calcificada no pasa de 15 a 20 mmHg. Gallavardin cree que el manguito es capaz de comprimir las partes no endurecidas de la arteria.

Se ha dicho que variaciones en el tono vascular como las que se presentan en los hemipléjicos producen cambios en la presión sistólica, pero no influyen sobre la diastólica.

Al juzgar las cifras tensionales de un paciente debemos tener en cuenta su estado emocional. Muchas personas presentan elevada su presión arterial la primera vez que se someten a un examen y, al hacer tomas sucesivas, encontramos que la segunda arroja cifras más bajas que la primera y la tercera valores aún más bajos que la segunda. Por ello es conveniente hacer varias medidas en cada enfermo.

#### 4. PRESION ARTERIAL EN ESTADO DE SALUD

Existen amplias variaciones de la presión arterial sistémica, debidas a un buen número de factores: edad, sexo, peso, estado de nutrición, medio ambiente y, sobre todo, ciertas características constitucionales. En consecuencia, hay dificultades para señalar la presión arterial normal, cuya situación se basa en diferentes criterios. Algunos autores consideran como normal la presión que encuentran en la mayor parte de los individuos de determinada edad; otros se guían por las cifras de los individuos con morbilidad y mortalidad menores por padecimientos cardiovasculares. Symonds considera como límite normales 140 a 150 mmHg para la sistólica y 90 a 95 mmHg para la diastólica. En general clasifica como anormal una presión arterial sistólica mayor de 150 mmHg en cualquier individuo, una presión sistólica mayor que 130 mmHg en hombres jóvenes y de 127 mmHg en mujeres jóvenes. Para la diastólica, 100 mmHg es casi siempre patológica y 95 mmHg es muy sospechosa de serlo. En jóvenes, 90 mmHg de diastólica es cifra sugestiva de anormalidad. Master acepta cifras un poco más elevadas como límites máximos normales; de 160 a 175 mmHg para la sistólica y de 98 a 100 mmHg para la diastólica; probablemente un poco mayores para mujeres de edad avanzada. En cambio, Robinson y Brucer consideran límites más bajos: 90 a 120 mmHg para la sistólica y 60 a 80 mmHg para la diastólica.

Es considerable la influencia de la edad sobre la presión arterial normal. Para el recién nacido encontraron Judson y Nicholson cifras normales de 55 mmHg para la sistólica y 40 mmHg para la diastólica. La máxima aumenta rápidamente hasta alcanzar 68 mmHg como promedio a los 10 días y 80 mmHg al terminar el primer mes. Desde la primera infancia hasta la juventud, el ascenso es mucho más lento, llegando a 99/60 mmHg a los 15 años, según los mismos autores.

En los ancianos hay tendencia a la elevación de las cifras sistólicas; las diastólicas también pueden elevarse, pero en proporción menor. En consecuencia, la presión diferencial aumenta. Esto encuentra explicación en la menor elasticidad de la aorta y de los grandes vasos a consecuencia de la arteriosclerosis. De aquí la discusión de si debemos considerar normal o anormal el aumento de la presión sistólica en los viejos.

Con la pubertad aparecen diferencias de presión arterial en ambos sexos. Según Alvarez, desde la adolescencia hasta los 40 años la presión arterial es más alta en el hombre que en la mujer; a los 16 años, el promedio de presión sistólica es 127 mmHg para el hombre y 118 mmHg para la mujer. Esta diferencia va esfumándose conforme aumenta la edad y a los 40 años es sólo de 1 ó 2 mmHg, aún a favor del hombre. Con la menopausia la diferencia se invierte y la mujer presenta presión arterial más elevada que el hombre.

Como regla general, los individuos asténicos con corazón en gota, aquellos con hábito timicolinfático, algunos con infantilismo y los que tienen ptosis visceral tienden a registrar cifras bajas de presión sanguínea. En cambio, los musculosos, atléticos, pletóricos, etc., la tienen un poco más alta.

Se ha comprobado que la curva de peso y las cifras de presión arterial guardan cierto paralelismo en los niños. En adultos encontró Alvarez que los individuos gordos tienen, como promedio estadístico, 13 mmHg más de presión sistólica que los individuos normales; y que los de peso normal, tienen un promedio de 10 mmHg más que los flacos.

También se han descrito variaciones en las cifras normales de presión arterial para diferentes razas. En chinos es 10 mmHg más baja que en la raza caucásica, lo que podría explicarse por razones de constitución física, de dieta y modo de vida. Al menos 58 norteamericanos que en EE. UU., tenían una presión promedio de 118/76 mmHg, después de 3

años de vivir en Pekín, adaptándose a las costumbres, dieta y modo de vida chinos, registraron un promedio de 109/65 mmHg. En otra investigación se demostró que la cifra promedio de presión arterial de chinos y japoneses en Nueva York no difiere de la del resto de la población. La presión arterial de negros residentes en Africa es semejante a la de un grupo comparable de blancos hasta los 40 años de edad; después la cifra promedio decrece en los negros y aumenta en los blancos. Pero si los negros son llevados a la civilización occidental, muestran aumento en sus cifras promedio de presión arterial como los blancos en la misma edad.

En un estudio sobre transporte de cardíacos por avión, Mendoza demostró que ascensos hasta de 1.500 metros no tienen influencia importante sobre la presión arterial en individuos sanos. Otros autores han comprobado que descensos en minas hasta 500 metros tampoco influyen sobre las cifras tensionales en forma de interés clínico.

Existen datos para pensar que en climas tropicales la presión arterial es algo más baja que en regiones templadas o frías.

Aproximadamente a las 2 horas de haberse conciliado el sueño, la presión arterial desciende como promedio 24 mmHg. Se han señalado cifras promedio de 94 para el hombre y 88 para la mujer durante el sueño profundo; cifras que exceden en 15 mm a las señaladas deben ser consideradas patológicas. Durante la vigilia la presión arterial es más alta por las tardes que por las mañanas, elevándose también después de las comidas.

Ligera actividad muscular no modifica la presión arterial. Ejercicios vigorosos se acompañan de elevación moderada; ejercicios extremos pueden elevar la presión sistólica hasta 180 mmHg en adultos jóvenes y sanos. Unos cuantos minutos después de suspendida la actividad física, la

presión sistólica recupera sus valores normales. La presión diastólica, por el contrario, cae en forma variable durante el ejercicio, tal vez por la vasodilatación en los músculos activos. El ejercicio prolongado puede hacer descender la presión, después del ascenso inicial. Desde Potain sabemos que el ejercicio eleva la presión, y la fatiga la abate.

Durante el día que precede a la menstruación puede registrarse una ligera alza de la presión arterial; al iniciarse el flujo catamenial se produce brusco descenso y, al final, un retorno a las cifras normales previas. Durante el primer trimestre de un embarazo normal la presión sanguínea no sufre alteraciones. En el segundo trimestre la cifra promedio es un poco más baja que antes del embarazo y en el tercer trimestre encontramos ligera elevación (promedio de 125/74 en vez de 110/76 mmHg). Con el trabajo de parto se eleva y alcanza cifras tanto más altas cuanto mayor sea la intensidad de los dolores y, según Vázquez, alcanza su máximo cuando es expulsada la cabeza del producto. Una vez concluido el trabajo de parto, vuelven rápidamente las cifras normales.

Con los cambios de posición las variaciones en la presión arterial son mínimas; al ponerse en pie algunos sujetos se han observado las siguientes variaciones: en los primeros 10 segundos un descenso que puede ser de 10 a 40 mmHg y luego un ascenso rápido con retorno a cifras normales a los 30 mmHg. Hay algunos sujetos normales que sufren descensos tensionales hasta de 50 mmHg durante la posición en pie, probablemente por falta de una vasoconstricción compensadora. Este fenómeno, denominado hipotensión postural, ocurre sin aceleración de la frecuencia cardíaca, con ligera sudoración y, a veces, con vértigo. Puede atribuirse a insuficiencia suprarrenal, a tabes dorsal o a otras enfermedades del sistema nervioso.