

MEDICIÓN DE LA TENSIÓN ARTERIAL: Errores más comunes

Andrés Cuesta Zambrana

Profesor Titular de la Escuela Universitaria

Corresponsable de la materia

Fundamentos de Enfermería.

Departamento de Enfermería

Universidad de Valencia.

AGRADECIMIENTOS:

A mi compañera en la docencia D^a. Amparo Benavent Garcés,
por su incomparable apoyo y corrección del texto.

A mi antiguo alumno (como él quiere que le llame)
Ramón Ruiz, por su colaboración.

A mi alumna Ana Gómez por ofrecerse a ser modelo fotográfica.

MATERIAL A UTILIZAR



(De izquierda a derecha)
OSCILÓMETRO, ESFIGMOMANÓMETRO
DE MERCURIO, FONENDOSCOPIO,
ESFIGMOMANÓMETRO ANEROIDE, DISTINTOS
TAMAÑOS DE MANGUITOS Y CINTA MÉTRICA.

ÍNDICE

1.- Introducción. 9

2.- Definición de Presión Arterial. 11

3.- Clasificación y definición de los
 métodos de medición
 de la Presión Arterial. 12

3.1.- ¿Qué hacemos cuando medimos la
 Presión Arterial?

3.2.- Descripción de cada método añadiendo
 las principales fuentes de error o sus
 limitaciones.

4.- El método auscultatorio para la toma
 de Presión Arterial. 17

4.1.- Descripción del procedimiento.

4.2.- Fuentes de error: internas o del sujeto
 y externas o del proceso.

4.2.1 - Causas internas que ocasionan error
 en la medida de la presión arterial.

4.2.2 - Causas externas que ocasionan
 error en la medida de la presión arterial.

4.3.- Recomendaciones de las comisiones
 de la American Heart Association y de la
 Cardiac Society of Great Britain and

Ireland para la medida de la presión arterial siguiendo un criterio uniforme.

4.3.1 - Justificación de las citadas recomendaciones.

4.3.2 - Cuando la auscultación de los sonidos de Korotkoff es muy baja o nula.

5.- El método oscilométrico para la toma de la Presión Arterial..... 41

5.1.- Descripción del procedimiento.

5.2.- Fuentes de error.

5.3.- Recomendaciones.

6.- Oscilometría..... 46

6.1.- Índices oscilométricos aproximados.

6.2.- Representación gráfica.

7.- Conclusión..... 48

8.- Bibliografía..... 53

9.- Anexos..... 59

- Tabla de conversión de presión arterial en función del perímetro del brazo y ancho del manguito.

- Tabla de medidas del manguito ideal según criterio de la Universidad de Sao Paulo (Brasil)

- Medición de perímetros.

- Ancho de los manguitos.

- Comprobación de un aneroide con efigmomanómetro de mercurio.
- Colocación del manguito.
- Utilización de un oscilómetro como aneroide.
- Colocación de los ojos del observador en función del menisco de mercurio.
- Medición oscilométrica miembro superior.
- Medición oscilométrica miembro inferior.

1. INTRODUCCIÓN

¿Quién no ha tomado una Tensión Arterial durante el ejercicio profesional? Esta técnica es una de las que más se realizan a lo largo de la vida de una Enfermera/o, en la valoración general de un individuo, tanto en puertas de Urgencias, plantas de Medicina Interna, plantas de Cirugía, Unidad de Cuidados Intensivos, Reanimación, Consultas de Enfermería en Atención Primaria, etc. Su utilidad es manifiesta, ya que la elevada frecuencia con que llevamos a cabo esta técnica es debido al carácter de la información que nos aporta, contribuye a la identificación del estado del patrón denominado Actividad y Ejercicio (Gordon) y tampoco podemos olvidar que la Tensión Arterial es una constante vital y, por tanto, un indicador de la situación en que se encuentra una persona en relación a su supervivencia.

Por tanto, un Diplomado Universitario en Enfermería no puede alegar que no conoce esta técnica o que la realiza incorrectamente, pues quedaría entredicho su capacitación profesional para el ejercicio de la Enfermería.

Si observamos como llevan a cabo la medición de la Presión Arterial los sanitarios nos sorprenderá la cantidad de variaciones en el proceso que de modo

discrecional, aplican algunos de ellos. Esta circunstancia debe ser corregida por la importancia que tiene, el valor que se obtiene para la supervivencia del sujeto y esto nos obliga a controlar todos los factores que intervienen en la medición y que pueden ser causa de error.

En esta técnica se conjugan elementos de discrecionalidad a la hora de valorar la Presión Arterial de los usuarios por lo cual, dada su importancia a nivel profesional y de seguridad del usuario, es necesario ser conscientes de la gran cantidad de elementos que influyen en la determinación errónea de una medida de estas características.

Contamos con una extensa bibliografía gracias a la cual podemos identificar los factores que provocan errores y la forma de minimizar su efecto. En este trabajo presentamos la definición y descripción de los métodos para la obtención de la Presión Arterial señalando su grado de precisión; identificando las fuentes de error y la manera de evitar o reducir su efecto y frecuencia. Por ser los métodos auscultatorio y oscilométrico los más utilizados dedicaremos la mayor parte de este trabajo a su estudio.

Todos ellos son métodos a conocer por el enfermero/a dado que puede serle necesaria su utilización en un momento u otro del ejercicio profesional y del ciclo vital del individuo.

Manejaremos los términos de Presión Arterial y Tensión Arterial, ya que desde el punto de vista de la Física coinciden en esta medición en concreto.

2.- DEFINICIÓN DE LA PRESIÓN ARTERIAL

Cuando medimos la presión arterial estamos observando la presión que ejerce la sangre sobre la pared de la arteria y la reacción de dicha arteria a la citada presión en mmHg.

Por tanto, teniendo en cuenta estos dos factores, de presión de la sangre y presión de los vasos, se pueden considerar distintas cifras a tener en cuenta:

Presión sistólica, la ejercida por el corazón en su movimiento de sístole y que la transmite a la sangre que circula por las arterias.

Presión diastólica, presión mínima del movimiento de sístole cardíaco, también representa la resistencia que ofrecen los vasos al paso de la sangre.

Presión diferencial o de pulso, es la diferencia entre la presión sistólica y diastólica. Cuando disminuye esta diferencia representa una dificultad circulatoria al paso de la sangre por las arterias.

Presión media dinámica, es la media de ambas presiones, sistólica y diastólica, pero que su cifra no es una media auténtica aritmética, sino que se representa como $1/3$ de la sistólica más $2/3$ de la diastólica.(8) Cada una de ellas tiene un significado para el mantenimiento de la homeostasis del organismo: Así por

ejemplo, un aumento desmesurado de la presión sistólica puede romper una arteria y provocar una hemorragia. Un aumento de la presión diastólica se provoca por una dificultad circulatoria, por tanto, aumento de la resistencia al paso de la sangre. Una presión diferencial o de pulso disminuida representa que los valores de la presión sistólica y de la diastólica se aproximan, provocando un colapso circulatorio. Su valor en adultos es de 40 mm Hg. aproximadamente.

Una presión media disminuida afecta directamente a la función renal, ya que para que el riñón trabaje de forma satisfactoria deberá de mantenerse una presión media de 70 mm de Hg. Esta media en el adulto es de 100 mm/Hg. aproximadamente, aumentando con la edad a cifras de 110 ó 120 y a 130 mmHg. con la arterioesclerosis.

3.- CLASIFICACIÓN Y DEFINICIÓN DE LOS MÉTODOS DE MEDICIÓN DE LA PRESIÓN ARTERIAL

Los métodos de medición de la presión arterial se pueden clasificar en:

- Cambio de color capilar.
- Pulso.
- Auscultatorio.
- Oscilométrico.
- Ultrasónico / Doppler.
- Intraarterial o Directo.

Todos y cada uno de los presentes métodos tienen sus limitaciones y también su utilidad, pero no por eso vamos a dejar de comunicarlos, ya que su conocimiento nos amplía las posibilidades de valoración de la Presión Arterial según en el momento en que nos encontremos y la precisión que se necesite obtener de dicha medición.

3.1.- ¿QUÉ HACEMOS CUANDO MEDIMOS LA PRESIÓN ARTERIAL?

Medimos la presión máxima y mínima que ejerce la sangre a su paso por las arterias. Para ello podemos utilizar métodos internos y externos. Internos como el catéter intraarterial y externos como el manguito de goma. Cuando usamos el manguito de goma, tomamos la tensión por comparación, ya que lo que medimos es la presión que hay dentro de dicho manguito cuando observamos una serie de ruidos en la arteria que se colapsa, o también el aspecto que toma la piel al cambio de irrigación sanguínea arteriocapilar o la sensación que sentimos al presionar la arteria con nuestros dedos al tomar el pulso arterial, descubriendo la permanencia o ausencia del mismo en función de la presión de dicho manguito. Tomando como base las observaciones que hemos manifestado, podemos describir cada método y sus limitaciones.

3.2.- DESCRIPCIÓN DE CADA MÉTODO AÑADIENDO LAS PRINCIPALES FUENTES DE ERROR O SUS LIMITACIONES

MÉTODO DE CAMBIO DE COLOR CAPILAR consiste en dejar isquémico la zona distal de un miembro con la aplicación de presión con un manguito de goma, midiendo la presión de dicho manguito con un anemómetro de mercurio o aneroide.(11)

Procedimiento: Elevar la presión del manguito hasta que la zona distal del miembro está pálida, por efecto de dicha presión. Después bajaremos lentamente la presión de dicho manguito hasta observar que la piel de dicha zona distal se hace sonrosada. La cifra que observamos en el esfigmomanómetro en el momento del cambio de color, representa la PRESIÓN MEDIA DINÁMICA.

MÉTODO DEL PULSO consiste en hacer desaparecer y aparecer de nuevo el pulso de una arteria que ha sido colapsada con un manguito de goma.

Procedimiento: Se coloca un manguito de goma alrededor de un miembro mientras observamos el pulso en su zona distal (por debajo del manguito). Elevamos la presión del manguito hasta que desaparezca el pulso y posteriormente bajamos lentamente la presión observando el momento en

que vuelve a observarse el pulso. La cifra que aparece en el esfigmomanómetro en ese momento representa la **PRESIÓN MÁXIMA**.(50)

MÉTODO AUSCULTATORIO consiste en hacer desaparecer los sonidos del pulso, tras colapsar una arteria con un manguito de goma y posteriormente volverlos a escuchar determinando la tensión arterial máxima y mínima, según la naturaleza de dichos sonidos. Es el método más usado y también el más investigado, por tanto, nos recrearemos en él más adelante.(3)

MÉTODO OSCILOMÉTRICO consiste en observar las oscilaciones que se manifiestan en un oscilómetro al colapsar una arteria y posteriormente volverlos a retomar, determinando la tensión máxima y mínima en función de las características de las oscilaciones. Es un método menos exacto que el anterior, pero por servir en algunos casos especiales, analizaremos las equivalencias de los sonidos del método anterior con las amplitudes oscilométricas de éste.(23)

MÉTODO ULTRASÓNICO / DOPPLER Este método utiliza el ultrasonido para determinar las pre-

siones máxima y mínima de la sangre a su paso por las arterias. Los valores quedan registrados digitalmente y solamente se utiliza en servicios especializados por lo elevado de su precio.(14)(48)

Procedimiento: Se coloca la sonda arterial sobre la arteria a observar y por efecto Doppler se mide el valor de la tensión arterial máxima y mínima. El efecto Doppler se basa en la variación de la frecuencia de la onda debida al movimiento relativo entre el emisor y el observador.

MÉTODO DIRECTO O INTRAARTERIAL consiste en medir la presión máxima, mínima y media dinámica de la sangre al paso por la arteria canalizada a través de un transductor que hace transformar dichas presiones en dígitos observables. Es necesario heparinizar las vías para su correcto funcionamiento, es el único exacto, pero es el más traumático. Sólo se utiliza en monitorizaciones en Unidades de Cuidados Intensivos.

Los métodos más utilizados y que vamos a continuación a tratar más extensamente son el **Auscultatorio** y el **Oscilométrico**. Ambos métodos se utilizan de una forma exhaustiva en la práctica asistencial y principalmente por enfermeras, ya que es una técnica que también utiliza el médico, pero suele delegarla al profesional enfermero.

De los dos métodos a que hemos reducido este trabajo, el **Auscultatorio** por ser el método externo menos traumático

es el más usado, el más exacto y el más estudiado e investigado. Por tanto, como método externo en el que se toma el valor de la presión arterial por comparación a la presión que existe en un manguito de goma, es necesario establecer unas normas para poder respetar los principios de la física y así poder conocer todas las situaciones que pueden alterar los valores medidos para poder corregirlos.

Vamos a proponer un procedimiento para la medición de la Presión Arterial que está de acuerdo con las Recomendaciones de las Comisiones de la American Heart Association and Cardiac Society of Great Britain and Ireland (1) para la toma de la Presión Arterial y lo comentaremos en cada paso.

4.- EL MÉTODO AUSCULTATORIO PARA LA TOMA DE LA PRESIÓN ARTERIAL

(30)(34)(35)(38)(46)

Consiste en colocar un manguito de goma, que está contenido dentro de una camisa de tela, alrededor de una extremidad fijándolo entre sí con correas o con velcro, posteriormente elevando la presión del aire contenido en la citada bolsa de goma, conseguir que presione el miembro todo a su alrededor y con él a

las arterias que suministran riego sanguíneo a la extremidad, observando por audición con un fonendoscopio los sonidos que se originan por los cambio de régimen laminar a régimen turbulento de la sangre que circula por las arterias de dicha extremidad. Midiendo en mmHg la presión que se origina en el interior de dicho manguito.

4.1.- DESCRIPCIÓN DEL PROCEDIMIENTO

1º) **Medir perímetro de ambos brazos.** Para elegir el ancho del manguito adecuado (ancho del manguito ideal = perímetro del brazo en cm x 0,4). Si no disponemos de varios manguitos, debemos aplicar el aumento o reducción que plantea la tabla según el ancho del manguito utilizado en relación al perímetro medido. (Véase Anexo I)

2º) Que el individuo a valorar su presión arterial permanezca en **decúbito supino** o en **sedestación** con el brazo a explorar a la altura del esternón y apoyado (sin tensión muscular).

3º) Ajustar el manguito de goma, vacío de aire, en el **tercio medio del brazo.**(20)

4º) Palpar el pulso braquial (para colocación del fonendoscopio).

5º) Cerrar la llave de la pera de goma y elevar rápidamente la presión del manguito, 30 mmHg por encima de la desaparición del pulso radial.

6º) Colocar la campana con membrana del fonendoscopio sobre la arteria braquial.

7º) Abrir suavemente la llave de la pera de goma, dejando bajar la presión de 2 a 3 mmHg por segundo y 1 mmHg por latido del pulso en las bradicardias.

8º) Escuchar atentamente los sonidos que el paso de la sangre por la arteria determinan: **Sonidos de Korotkoff:** (53)(2)(52)(22)

Primero = Sonido de toque tenue, corresponde a la **máxima**.

Segundo = Sonido soplante.

Tercero = Desaparece el soplo y se escucha el sonido de toque **fuerte y vibrante**.

Cuarto = **Cambio de tono**, pasa el sonido de fuerte a apagado.

Representa la 1ª mínima. Siendo utilizada cuando el 5º sonido es 0.

Quinto = Comienzo del silencio. No hay sonido.

Representa la 2ª min. Es la más utilizada.

9º) Anotar las cifras obtenidas del brazo de mayor presión (ya que debe tomarse en ambos brazos la primera vez y dejar como brazo patrón el de mayor presión) en gráfica en forma de segmento o en cifra como un quebrado; como numerador la máxima y como denominador la mínima. Proponemos que esta

última sea la utilizada ya que deberemos aproximar la cifra de presión al milímetro y no al centímetro como se realiza en algunos servicios.

4.2.- FUENTES DE ERROR : INTERNAS O DEL SUJETO Y EXTERNAS O DEL PROCESO

Como las variables que entran a formar parte del proceso son muchas, enumeraremos las que tienen principalmente mayor relevancia al indicar las cifras de presión.

Son internas del sujeto aquéllas que por su situación o patología tiene y que pueden modificar las cifras medidas en la tensión arterial:

- Estado basal del paciente o usuario a tomar la tensión arterial.
- Vaciamiento de la vejiga urinaria previa a la toma de presión.
- Variación del volumen circulante de sangre.
- Estrechamientos o estenosis congénitas o patológicas de las arterias.
- Alteración de la elasticidad de las arterias.
- Variación del ritmo cardíaco con la consiguiente modificación de los valores de presión en cada latido.
- Extrasístoles.
- Cambios de posición.
- Perímetros de los miembros a medir la tensión arterial.

Son externas aquéllas que entran a formar parte del proceso y que el observador no tiene en cuenta por desconocimien-

to o por prisa en el momento de medir la presión arterial:

- Colocación del manguito.
- Colocación del fonendoscopio.
- Colocación del paciente o cliente.
- Tamaño adecuado del manguito.
- Método y aparato utilizado.
- No considerar los estados del individuo al tomar la tensión arterial.

4..2.1. - CAUSAS INTERNAS QUE OCASIONAN ERROR EN LA MEDIDA DE LA PRESIÓN ARTERIAL

(36)(30)

***ARRITMIAS**

En las arritmias, la PA varía en función del llenado del ventrículo, por tanto, cada contracción tendrá una PA distinta. Como lo que necesitamos conocer es la media hemodinámica, tomaremos la PA tres veces con un intervalo de 5 minutos y anotaremos la media de todas.(2)

***EXTRASÍSTOLES**

Tras la pausa compensadora de una extrasístole se produce una mayor PA debido a un llenado excеси-

vo del ventrículo. Por tanto, haremos como en el caso anterior, la tomaremos tres veces despreciando la PA más alta puesto que el resto de tomas serán prácticamente iguales.(2)

***FIBRILACIÓN AURICULAR**

Una fibrilación auricular se manifiesta como una arritmia en el pulso. Luego actuaremos con el mismo procedimiento descrito anteriormente para las arritmias. (2)

***VACÍO AUSCULTATORIO.**

El vacío auscultatorio es una anomalía que aparece en algunos hipertensos, consistiendo en la desaparición del segundo sonido de korotkoff, dejando en su lugar un espacio sordo, manteniéndose el resto de sonidos. Esta anomalía puede llevarnos al error de tomar el tercer sonido de KOROTKOFF como primero y, por tanto, una tensión diferencial menor que la que le corresponde al individuo. Para evitar dicho error, disponemos de la Norma Internacional que lo subsana. (22)(2)

f) Elevar rápidamente la presión del manguito hasta 30 mmHg por encima de la desaparición del pulso.

***ESTENOSIS AÓRTICA**

Cuando existe una estenosis aórtica pasa a turbulento el régimen laminar de la sangre a su paso por las arterias y por

tanto es audible. Esta patología hace que el quinto sonido de Korottkoff se alargue hasta que la presión mínima o diastólica sea cero. Para conocer la presión mínima debemos utilizar el cuarto sonido de Korottkoff. (2)

***INSUFICIENCIA AÓRTICA**

Esta patología se caracteriza por el flujo retrógrado de sangre desde la aorta al ventrículo izquierdo, produciendo un sonido como en el caso anterior. (2)

***MANGUITO INADECUADO AL PERÍMETRO DEL BRAZO**

Más ancho de lo que corresponde, PA más baja. Más estrecho de lo que corresponde, PA más alta. El manguito correspondiente o adecuado sería = perímetro del brazo en cm. x 0,4. Como no se dispone de manguitos de tantas anchuras, se aplica la reducción o aumento en función del perímetro del brazo que corresponda, según tabla adjunta. (2)(18)

NO DISPONER DEL MANGUITO ADECUADO AL PERÍMETRO DE LA EXTREMIDAD

Los criterios que se han barajado al observar que el perímetro del brazo influía en la exactitud de la cifra de la tensión arterial, han sido los siguientes:

NIÑOS***EDADES***

Menores de 1 año

Entre 1 y 3 años

Entre 4 y 8 años

ANCHURA DEL MANGUITO

Manguito de 2,5 cm. de ancho.

Manguito de 5 cm. de ancho.

Manguito de 8 cm. de ancho.

ADULTOS***PERÍMETRO DEL BRAZO***

De 26 a 33 cm.

De 33 a 41 cm.

Mas de 41 cm.

ANCHURA DEL MANGUITO

Manguito de 12 cm de ancho.

Manguito de 15 cm de ancho.

Manguito de 18 cm de ancho.

NIÑOS Y ADULTOS***PERÍMETRO DEL BRAZO***

De 4 a 8 cm.

De 10 a 16 cm.

De 18 A 24 cm.

De 26 a 34 cm.

De 36 a 42 cm.

Más de 44 cm.

ANCHURA DEL MANGUITO

Manguito de 2,5 cm de ancho.

Manguito de 5 cm de ancho.

Manguito de 8 cm de ancho.

Manguito de 12 cm de ancho.

Manguito de 15 cm de ancho.

Manguito de 18 cm de ancho.

Estos criterios se aproximan a la solución del problema, pero no son suficientes, ya que pensar que según la edad los niños tienen el mismo desarrollo es una utopía.

Para un niño recién nacido que ha pesado 3 Kg. la tensión arterial media es de 50 a 52 para la sistólica y de 25 a 30 para

la diastólica, siendo la presión media dinámica entre 35 y 40 mmHg. A los cuatro años la presión arterial media es de 85/60; a los seis años es de 95/62 y a los doce años es de 108/67. Pero estos valores pueden modificarse en función del desarrollo del niño, por eso proponemos que midamos el perímetro del brazo del niño para elegir el manguito correspondiente y no por la edad. Y también se incurre en un error considerable al aplicar las normas establecidas para el adulto ya que tampoco son demasiado exactas. Y aunque la tercera opción se aproxima más a la solución, ya que emplea el criterio que proponemos, hacer la selección del manguito en relación al perímetro del brazo y no por otro motivo, tampoco es lo suficientemente exacta, por ello vamos a exponer la tabla calculada en función de los datos obtenidos a partir de multiplicar por el coeficiente 0,4 la longitud del perímetro del brazo a valorar. Este coeficiente surge de la investigación, pero la Dra. en Enfermería D^a Edna Aparecida Moura Arcuri de la Universidad de Sao Paulo de Brasil, Profesora de Enfermería Médico - Quirúrgica, en su tesis doctoral demuestra que el coeficiente es 0,38 en vez de 0,4 como hemos asumido en Europa. (Véase Anexo I y II)

El cálculo es complejo, ya que para la Presión Arterial máxima o sistólica, con el manguito de 12 cm,

corresponde un perímetro de brazo de 30 cm. Para el manguito de 15 cm, corresponde un perímetro de brazo de 36 cm. Para el manguito de 18 cm, corresponde un perímetro de brazo de 46 cm.

Y para la Presión Arterial mínima o diastólica, con el manguito de 12 cm, corresponde un perímetro de brazo de 30 cm. Para el manguito de 15 cm, corresponde un perímetro de brazo de 38 cm. Para el manguito de 18 cm, corresponde un perímetro de brazo de 44 cm.

$$S / 12 \quad x = (30.490 - y) : 0,9552 \quad D / 12 \quad x = (30.153 - y) : 1.4002$$

$$S / 15 \quad x = (36.427 - y) : 1.5722 \quad D / 15 \quad x = (37.523 - y) : 2.4995$$

$$S / 18 \quad x = (46.594 - y) : 2.3532 \quad D / 18 \quad x = (45.424 - y) : 3.7191$$

Y = perímetro del brazo del paciente/cliente.

X = cantidad en milímetros que se restarán o sumarán a la cifra obtenida en la exploración.

(Véase Anexo I)

4.2.2. - CAUSAS EXTERNAS QUE OCASIONAN ERROR EN LA MEDIDA DE LA PRESIÓN ARTERIAL (36)(30)

***FALTA DE CALIBRACIÓN DEL APARATO**

En caso de no estar calibrado el aparato, es imposible predecir el error, si es por defecto o por exceso, por tanto es

necesario que periódicamente se manden los aparatos de toma de tensión a revisar por un técnico especializado.(2) (Véase Anexo V)

***MANGUITO SUELTO O NO AJUSTADO AL PERÍMETRO DEL BRAZO.**

Al estar flojo el manguito e hincharse, adquiere forma de globo o redondeada, produciéndose un acortamiento de la zona de presión y por tanto nos da un error por exceso de la PA. Se subsana el error apretando y ajustando el manguito a la superficie del brazo.

***MANGUITO NO COLOCADO EN LA CARA INTERNA DEL BRAZO O SOBRE LA ARTERIA**

Al estar la bolsa de goma colocada lejos de la arteria que debe comprimir para impedir el paso de la sangre, previamente tiene que comprimir otros tejidos y esto hace que aumente la cifra de la PA, por tanto, nos dará cifras superiores a las que en realidad tiene la arteria. Se subsana haciendo coincidir los tubos de goma del manguito con la cara interna del brazo. No importa que estén por la parte superior que inferior.

***MANGUITO COLOCADO SOBRE LA MANGA DE LA CAMISA.** Dependiendo de lo que comprima dicha camisa, nos producirá errores por exceso o por defecto. También quedan amortiguados los sonidos al apoyar el fonendoscopio y se escucha peor. Se debe quitar la manga, el brazo permanecerá desnudo.

***INDIVIDUO A EXPLORAR, MAL COLOCADO.**

¡Ojo al decúbito lateral! Hay que tener en cuenta la posición del individuo a explorar en función de la altura en que se encuentra la bolsa que presiona la arteria y situación del corazón. Así una persona sentada pero con los brazos dejados caer a los lados del cuerpo, si tomásemos la PA en esta posición, sería más alta de la real y si elevamos los brazos por encima de la cabeza ocurre el efecto contrario, o sea, PA más baja. En decúbito lateral, si tomamos la PA en el brazo de abajo, saldrá una PA más alta y si la tomamos en el brazo que está encima del cuerpo, su PA será más baja. Se subsanará colocando al individuo en forma correcta, sentado con el brazo apoyado a la altura del corazón o en decúbito supino.

***FUGAS DE PRESIÓN EN BOLSA O TUBOS**

Dependiendo de la pérdida si es escasa o abundante, podremos o no determinar la PA. Se cambiará el sistema de bolsa y tuberías de goma por otros nuevos.

***FONENDOSCOPIO MAL COLOCADO EN LOS OÍDOS**

Si se colocan hacia atrás las olivas del fonendoscopio, perdemos audición. Las olivas del fonendoscopio deben colocarse en dirección al conducto auditivo externo, hacia adelante.

***OBSERVADOR SIN COLOCAIÓN DE OJOS EN EL PLANO HORIZONTAL DEL MENISCO DEL MERCURIO**

Si no colocamos el plano de visión a la misma altura del menisco del mercurio, apreciaremos cifras por defecto o por exceso, según estemos situados más altos o más bajos respectivamente. Colocarse en el plano. (Véase Anexo VII)

***OBSTRUCCIÓN DE LA VÁLVULA DEL TUBO DE CRISTAL DEL MERCURIO O FALTA DE ÉSTE**

En ambos casos la PA es menor a la real, debido a que en el primer caso el aire se comprime al no tener salida y no deja subir a la columna de mercurio y en el segundo caso es que al faltar mercurio dará cifras inferiores a las normales ya que se debe partir de cero en presión negativa.

***EXCESIVA PRESIÓN AL FIJAR LA CAMPANA DEL FONENDOSCOPIO**

Al colocar la campana del fonendoscopio sobre la arteria hacemos excesiva presión deformándola y, por tanto, haciendo audible los sonidos turbulentos de la sangre, dando como error tensiones mínimas más bajas. Colocarlo suavemente.

***COLOCACIÓN DEL FONENDOSCOPIO DEBAJO DEL MANGUITO**

El volumen que ocupa el fonendoscopio debajo del manguito hace que se produzca una zona de más presión que seguirá deformando la arteria a pesar de que el manguito ya no lo hace y, por lo tanto, alargará el tiempo de audición del sonido arterial, dando presiones mínimas más bajas de la real. No colocarlo debajo del manguito.

***FALTA DE AUDICIÓN DE LA PERSONA QUE TOMA LA TENSIÓN**

En los casos en que el enfermero tiene un defecto auditivo, debería utilizar aparatos con lectura digital y electrónicos.

***CAMPANA DEL FONENDOSCOPIO DEMASIADO FRÍA**

La impresión que le produce al sujeto la frialdad de la campana del fonendoscopio, hace que le suba su PA. Calentar con el aliento el fonendoscopio.

***VELOCIDAD DE DESINSUFLACIÓN MUY RÁPIDA**

Si es muy rápida no podemos determinar exactamente la PA máxima ni la mínima. Hay que bajar la presión según dice la norma internacional: "h) Bajar la presión a una velocidad de 2 a 3 mmHg por segundo y en las bradicardias 1 mmHg por pulsación sistólica.

***PRESIÓN EXCESIVA DE INSUFLACIÓN DEL MANGUITO.**

El estímulo de dolor que se produce hace que la PA se eleve, por tanto, no es la medida hemodinámica que queremos encontrar. Para ello aplicaremos la presión que indica la norma internacional: "f) Elevar rápidamente la presión del manguito hasta 30 mmHg por encima de la desaparición del pulso.

4.3.- RECOMENDACIONES DE LAS COMISIONES DE LA AMERICAN HEART ASSOCIATION Y DE LA CARDIAC SOCIETY OF GREAT BRITAIN AND IRELAND PARA LA MEDIDA DE LA PRESIÓN ARTERIAL SIGUIENDO UN CRITERIO UNIFORME. (47)(1)

a) Que el aparato esté calibrado. En los aparatos de mercurio se comprueba el nivel de mercurio y la válvula de salida de aire al final del tubo de vidrio. Los aneroides se comprueban tomando como base uno de mercurio. Se conectan con una conexión en Y teniendo que dar en ambos la misma cifra de tensión. (Véase Anexo V)

b) Colocación del individuo, sentado o acostado con la extremidad sin contracción de la musculatura del miembro a utilizar y toda la zona en que se coloque el manguito debe permanecer en el plano de la bomba impelente, o sea el corazón.

c) En estado basal. Relajado, tranquilo y después de un sueño reparador y con la vejiga urinaria vacía.

d) Elección del manguito adecuado, según perímetro de la extremidad en cm. El manguito ideal es el perímetro de la extremidad en cm por 0.4 .

(Véase tabla de conversión Anexo I).

e) **Colocar el manguito en el tercio medio de la extremidad**, dejando espacio para el fonendoscopio, que se colocará sobre la arteria . El fonendoscopio no tiene que rozar con el manguito y menos colocarlo debajo. Las gomas del manguito aparecerán por la cara interna de la extremidad, por la parte proximal o por la distal, ambas colocaciones son correctas. Aconsejándose por la Cardiac Society of Great Britain and Ireland, que las gomas salgan por la parte proximal para evitar el roce con el fonendoscopio que podría ser una fuente de error.(53) (Véase Anexo VI)

f) **Elevar rápidamente** la presión del manguito hasta 30 mmHg por encima de la desaparición del pulso.

g) **Colocación del fonendoscopio** sobre la arteria, que hemos detectado su pulso previamente.

h) **Bajar la presión** a una velocidad de 2 a 3 mmHg por segundo y en las bradicardias 1 mmHg por pulsación o latido sistólico.(2)

i) **Determinación** de la presión **sistólica** con el primer sonido de **Korotkoff**.

j) **Determinación** de la presión **diastólica** con el cuarto o quinto sonido de **Korotkoff**.

k) **La determinación** del 4º o el 5º sonido de Korotkoff para la presión mínima o diastólica, viene

establecido por “Si entre el 4º y 5º sonidos hay más de 10 mmHg, se anotarán ambas como mínimas. Si hay menos de 10 mmHg. cualquiera de las dos son aceptables”. En las normas de la Conselleria de Sanitat de València para los programas de hipertensión, aconseja utilizar como mínima el 5º sonido de **Korotkoff**.

l) Al tomar por primera vez a un individuo la PA deberá hacerse en ambas extremidades, dejando como extremidad patrón para posteriores controles la extremidad de mayor tensión.

m) El observador se colocará situando los ojos en el plano horizontal al menisco del mercurio. (Véase Anexo VII)

4.3.1.- JUSTIFICACIÓN DE LAS CITADAS RECOMENDACIONES

a) Que el aparato esté calibrado. Para utilizar cualquier sistema de medida deberá estar contrastado para su utilización, ya que en caso contrario no podemos tener certeza de aquello que medimos o pesamos. Esta contrastación pasa por considerar que la utilización repetida de cualquier aparato de medida puede con el tiempo alterar sus cifras. Por tanto, en un esfigmomanómetro de mercurio o aneroide también puede ocurrir este proceso de uso y, por tanto, es necesario contrastar o validar los valores que muestra periódicamente. En el caso que nos ocupa sería una medida adecuada cada mes o más tiempo según su utilización.

En la práctica se observa que los esfigmomanómetros de mercurio son más fiables, ya que sólo es necesario comprobar que no ha perdido mercurio (que el menisco del mercurio sin presión se encuentra en la línea del 0) y que la salida de aire que tiene el tubo en la parte superior sea permeable para evitar la presión de compresión de aire que pueda existir en el mismo.

Por ello siempre comprobamos los aneroides con uno de mercurio, para validarlo.(53)

b) Colocación del individuo. Sabemos por la Física que la presión de un líquido en un extremo de una tubería será igual, mayor o menor a la ejercida por una bomba impelente en función al plano en que se encuentre dicha bomba y donde esté situado el medidor de presión. Así si la presión de salida es x y el medidor de presión está en un plano más alto, la presión medida es menor que en la salida de la bomba, ya que resta de esa presión el peso propio del líquido que bombeamos. Lo contrario ocurriría si el medidor de presión estuviera en un plano inferior al de la bomba, ya que se sumaría la presión que ejerce el peso propio del líquido circulante, por tanto, la medición de presión sería mayor que a la salida de la bomba.

Esto traducido a la Presión Arterial, nos obliga a situar el esfigmomanómetro o aparato de medida de

la presión en el mismo plano del corazón que es la bomba impelente. Por ello, se colocará el individuo sentado o acostado pero siempre el aparato el plano del corazón. (6)(33)

c) En estado basal. La presión arterial se modifica continuamente en el organismo bien por estímulos físicos, emocionales o químicos. Así si realizamos ejercicio físico veremos modificada la cifra de tensión arterial y si nos enfadamos también y si hemos ingerido o inhalado algún producto que estimule nuestro sistema nervioso. Como el objetivo que perseguimos al medir la presión arterial es determinar la presión media hemodinámica, debemos acercarnos lo más posible al estado basal o de reposo completo y sin drogas que lo modifiquen. (4)(12)(16)(17)(24)(27)(45)

d) Elección del manguito adecuado. A lo largo de toda la bibliografía se observa como los distintos autores recomiendan utilizar anchuras de manguitos en función de la edad y corpulencia del individuo, así como también el largo de la bolsa de goma que debe ocupar el 80% del perímetro del brazo. (49)

Parece ser, por los distintos estudios realizados, que es más determinante el ancho del manguito en relación al perímetro del brazo al medir la presión arterial que la longitud, con que la bolsa de goma se encuentre directamente colocada sobre la arteria y la fijación del manguito sea rígida es suficiente para validar la cifra medida. El manguito ideal es el perímetro de la extremidad en cm. por 0,4. Para ello hemos

realizado una tabla de conversión con las variaciones observadas, tanto en la presión sistólica como diastólica en función del perímetro del brazo y con un mismo manguito. (7)

El cálculo se ha realizado en función de los manguitos de 12-15 y 18 cm. de ancho que son los más comunes utilizados en los adultos.

Así mismo y siguiendo el mismo criterio, hemos realizado los ajustes para los manguitos pediátricos de 2,5-5-8 cm. Lo hemos desarrollado en capítulo a parte. (Véase Anexo I)

e) Colocar el manguito en el tercio medio de la extremidad. Al medir el perímetro del brazo lo hacemos por su parte media o más voluminosa, por tanto, el manguito debe estar colocado lo más próximo al perímetro medido. Y como hemos indicado anteriormente, con que la goma del manguito esté colocada sobre la arteria, no importa en que posición. De ahí las recomendaciones de la Cardiac Society of Great Britain and Ireland. (Véase Anexo VI)

f) Elevar rápidamente. Si paramos de insuflar aire dentro del manguito, dejamos llegar más sangre arterial a la zona más distal del miembro, con ello amortiguamos los sonidos de Korotkoff y, por tanto, disminuimos la audición de los mismos. Pero si elevamos la presión muy por encima de la presión sanguí-

nea, también modificamos la cifra obtenida. De ahí la recomendación de elevar la presión del manguito hasta 30 mmHg por encima de la desaparición del pulso.

g) Colocación del fonendoscopio. El fonendoscopio capta los sonidos mejor en función de la proximidad, por eso lo colocaremos sobre la arteria, que hemos detectado su pulso previamente.

h) Bajar la presión. Al bajar la presión del manguito y según sea el ritmo cardíaco podremos estar atentos al paso de la sangre o no. Por eso se considera que a una velocidad de 2 a 3 mmHg por segundo y en las bradicardias 1 mmHg por pulsación o latido sistólico, es lo adecuado para que no se nos escape el paso de la primera gota de sangre que es capaz de superar la presión del manguito.

i) Determinación de la presión sistólica con el primer sonido de **Korotkoff**.

j) Determinación de la presión diastólica con el cuarto o quinto sonido de **Korotkoff**. Se ha denominado siempre como el "dilema de la presión diastólica",⁽⁵³⁾ ya que tanto el cuarto sonido como el quinto se aproximaban bastante a la presión medida por el método directo o intrarterial. Pero al realizar estudios estadísticos se observó que el quinto sonido era el más exacto. De todas las maneras la OMS (53) aconseja anotar los dos valores observados tanto en el cuarto como en el quinto sonido.

k) La determinación del 4º o el 5º sonido de Korotkoff para la presión mínima o diastólica, viene establecido por "Si entre el 4º y 5º sonidos hay más de 10 mmHg, se anotarán ambas como mínimas. Si hay menos de 10 mmHg. cualquiera de las dos son aceptables. (49)(22)En las normas de la Conselleria de Sanitat de València para los programas de hipertensión, aconseja utilizar como mínima el 5º sonido de **Korotkoff**. En este caso hay que tener en cuenta las anomalías que modifican el quinto sonido de Korotkoff, ya que sólo en esos casos la mínima o diastólica disminuye enormemente.

l) Al tomar por primera vez a un individuo la PA deberá hacerse en ambas extremidades, dejando como extremidad patrón para posteriores controles la extremidad de mayor tensión. Hay que tener en cuenta que los diámetros de las arterias pueden ser distintos en uno y otro brazo y al modificar el caudal se modifica la presión total. Acordémonos del principio de Pascal.(42)

m) El observador se colocará situando los ojos en el plano horizontal al menisco del mercurio. Como el menisco del mercurio es redondeado, veremos su parte más alta en el plano horizontal para compararlo con la graduación impresa en el tubo de vidrio. Por tanto, posiciones del observador bajas, ve cifras

más altas y al revés, posiciones altas del observador visualiza cifras menores. (53)

(Véase Anexo VII)

4.3.2.- CUANDO LA AUSCULTACIÓN DE LOS SONIDOS DE KOROTKOFF ES MUY BAJA O NULA. (18)(2)

Cuando la auscultación es muy baja o nula y por tanto no podemos distinguir los sonidos de Korotkoff, podemos y debemos utilizar las maniobras de **Moser**, también llamadas de **Osler**. Consisten en:

1º) Elevar la extremidad del usuario al que vamos a tomar la presión, colocamos el manguito y realizamos un masaje en dirección a la circulación venosa. A continuación elevamos rápidamente la presión del manguito.

2ª) Con el manguito lleno a presión, le indicamos al usuario que baje la extremidad hasta apoyarla sobre la mesa o la cama, según los casos, y abra y cierre la mano o realice movimientos de flexión y extensión del pie de 8 a 10 veces.

3ª) Le indicamos al usuario que se quede quieto y empezamos a abrir la llave de la pera de goma para bajar la presión del manguito. Nos sorprenderemos de la audición de los sonidos de Korotkoff, ya que serán fuertes y perfectamente audibles.

*Realizando estas maniobras se pueden escuchar tensiones que eran imposibles de hacerlo por el método tradicional.

*En algunos casos, la anomalía denominada VACÍO AUSCULTATORIO, se suele restablecer la audición del segundo sonido y, por tanto, desaparecer la citada anomalía.

*El aumento de presión que podríamos intuir al realizar dichas maniobras es despreciable y, por tanto, se da por buena la cifra obtenida. (18)

5.- EL MÉTODO OSCILOMÉTRICO PARA LA TOMA DE LA PRESIÓN ARTERIAL

Consiste el método oscilométrico en observar la oscilación, con una característica peculiar, que se produce en la aguja de un oscilómetro que a la vez es esfigmomanómetro en el momento correspondiente a la presión máxima, mínima y media dinámica.

Teniendo como referencia los sonidos detectados por el procedimiento de toma de tensión por el método auscultatorio, las equivalencias de los movimientos que realiza la aguja del oscilómetro con los sonidos de Korotkoff, son los que siguen: (23)

KOROTTKOFF: 1° SONIDO - TENUE

OSCILOMÉTRICO: FRANCA OSCILACIÓN

KOROTTKOFF: 2° SONIDO - SOPLANTE

OSCILOMÉTRICO: AUMENTO DE AMPLITUD

KOROTTKOFF: 3° SONIDO - FUERTE Y VIBRANTE

OSCILOMÉTRICO: AMPLITUD MAX-PMD-10

KOROTTKOFF: 4° SONIDO - CAMBIO DE TONO

OSCILOMÉTRICO: DISMINUCIÓN AMPLITUD

KOROTTKOFF : 5° SONIDO - DESAPARICIÓN SONIDO

OSCILOMÉTRICO: DESAPARICIÓN DE LA F.O.

La (F.O.) Franca Oscilación es aquélla en que al producirse la oscilación sobrepasa el eje virtual de la aguja en reposo.

Las oscilaciones que se producen al ir disminuyendo la presión que vuelve la aguja al mismo sitio que estaba anteriormente, no se tienen en cuenta, ya que son producidas por los impactos pulsátiles que se estrellan contra el manguito, pero que no han conseguido pasar la barrera de dicho manguito. Sólo se tomará como F.O. cuando sea capaz de superar hacia atrás el lugar donde estaba la aguja anteriormente (eje virtual), ya que esta característica es la presentada por la oscilación cuando la sangre a través de la arteria es capaz de superar la presión del manguito y continúa su curso.(23)(39)

El 3^{er} sonido de Korotkoff, correspondiente a **fuerte y vibrante**, es equivalente a la **oscilación más amplia** es también el **Índice Oscilométrico** y la **Presión Media Dinámica**.

La presión media dinámica corresponde a la máxima más dos veces la mínima dividido por tres. O sea $1/3$ de la Sistólica más $2/3$ de la Diastólica. (8)

$$Pmd = (\max + 2x \min) : 3$$

Esta presión media tiene un valor importante, ya que según la Fisiología es necesario una presión media de 70 mmHg. para un funcionamiento renal adecuado. Se considera normal para un adulto 100 mmHg. de presión media. Las personas mayores es normal 110mmHg y 130 mmHg corresponde a la arterioesclerosis. (13)

En los niños menores de un año la P.M. es de 63 mmHg. (25)(47)

5.1.- DESCRIPCIÓN DEL PROCEDIMIENTO (23)

1º) Colocación del individuo en posición decúbito supino. Cualquier otra posición modifican las amplitudes oscilométricas.

(Hay que tener en cuenta que la amplitud oscilométrica varía en función: del volumen circulante, de la elasticidad de las arterias, de la Tensión Arterial y de la posición. Por tanto, para comparar un Índice Oscilométrico con otro de la misma persona se debe observar y por tanto, anotar la T.A. Sistémica Basal y la posición del cliente, que debe ser siempre en decúbito supino).

2º) Colocar el manguito alrededor de la zona de la extremidad a valorar. (Por este método es posible tomar valores de tensión arterial en las distintas zonas de las extremidades por donde pasa una arteria importante).

Se coloca el manguito sobre las siguientes arterias:

Miembro superior

(Véase Anexo VIII)

Arteria humeral	=	Tercio medio del brazo.
Arteria braquial	=	Antebrazo, debajo de la flexura del codo.
Arteria radial	=	Antebrazo, encima de la muñeca.
Arteria del pulgar	=	Alrededor de la mano.

Miembro inferior

(Véase Anexo IX)

Arteria femoral	=	Tercio medio del muslo.
Arteria poplítea	=	Alrededor de los gemelos.
A. tibial posterior	=	Encima del tobillo.
Arteria pedia	=	Alrededor del pie.

3º) Poner el oscilómetro a **0** (Llave lateral del oscilómetro).

4º) Cerrar la llave de la pera de goma y dejar ligeramente abierta la llave que hay inmediatamente debajo de la **palanca** que tiene el oscilómetro

5º) Insuflar rápidamente aire hasta 30 mmHg por encima de la desaparición del pulso distal.

6º) Apretar completamente la **palanca** que hemos indicado anteriormente, observar la oscilación mientras va disminuyendo la presión del manguito, cuando se produzca la F.O. soltar la palanca y anotar la presión que indica. **Corresponde a la Presión Máxima.** Seguimos apretando la palanca hasta que deje de aparecer la oscilación denominada Franca Oscilación, soltar la palanca de nuevo, anotar la cifra donde se detenga la aguja. **Corresponde a la Presión Mínima.**

En los casos de estenosis aórtica y similares, se soltará la palanca cuando disminuya bruscamente la amplitud de oscilación. Anotaremos la cifra que indique como **Presión Mínima.**

5.2.- FUENTES DE ERROR

La mayoría de los errores que se cometen por este procedimiento, suelen referirse a la falta de habilidad o práctica en reconocer la Franca Oscilación y, por tanto, soltar la palanca rápidamente para observar la presión máxima o sistólica.

También en la presión Mínima o Diastólica hay la dificultad de reconocer la desaparición de la Franca Oscilación y, por tanto, soltar la palanca rápidamen-

te para observar la lectura de dicha presión.

Otra fuente de error es colocar al cliente/paciente en otra posición que no sea decúbito supino.

5.3.- RECOMENDACIONES.

Es necesario destacar que el presente método es insustituible en situaciones tales como:

- Toma de tensión en lugares que sería imposible por el método auscultatorio.
- En estados de Shock.
- En hemorragias intensas.
- En hipotensiones no audibles con el fonendoscopio, a pesar de realizar las maniobras de Moser.

6.- OSCILOMETRÍA

Esta técnica tiene por finalidad valorar el caudal de sangre que circula por la arteria principal del miembro a valorar, así como también, el estado de elasticidad que las arterias tienen y representarlo gráficamente por medio de una campana de Gauss, construida con los datos obtenidos en la toma de tensión por el método oscilométrico.

Se puede colocar el manguito en los mismos sitios que hemos indicado para la toma de PA, con la particularidad de que tenemos que fijarnos en:

- 1º) Dónde empieza la F.O.
- 2º) Cúal es la oscilación máxima (en mm.)

3º) Dónde termina la F.O.

4º) Calcular la PMD = $\text{Max} + 2 \times \text{Min} : 3$

6.1.- ÍNDICES OSCILOMÉTRICOS APROXIMADOS (8)

EXTREMIDADES SUPERIORES:

ART. HUMERAL	4 - 16 mmHg.
ART. BRAQUIAL	3 - 12 "
ART. RADIAL	1 - 10 "
ART. DEL PULGAR	0,2 - 2 "

EXTREMIDADES INFERIORES:

ART. FEMORAL	4 - 16 "
ART. POPLÍTEA	3 - 12 "
ART. TIBIAL POSTERIOR	1 - 18 "
ART. PEDIA	0,2 - 1 "

6.2.- REPRESENTACIÓN GRÁFICA:

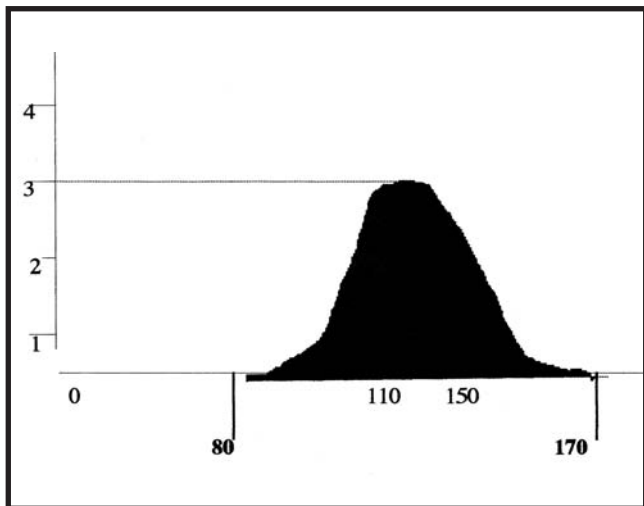
EJEMPLO: 170 / 80 $I_o = 30$ mmHg.

$\text{PMD} = 170 + 2 \times 80 / 3 = 110$

Arteria braquial izquierda.

De esta manera se representaría la oscilometría correspondiente a cualquiera de las arterias de las extremidades.

La posición del individuo a observar será la de DECÚBITO SUPINO



7.- CONCLUSIÓN

Después de enunciados los distintos errores que se pueden cometer en la toma de Presión Arterial, así como también, las Normas Internacionales para la toma de Presión Arterial y los protocolos para la citada toma, basándose en las propias normas establecidas internacionalmente, esperamos que esta técnica tome una nueva dimensión en el ejercicio profesional y deje de ser una rutina más de las actividades habituales que realizamos los enfermeros/as.

Las tensiones tomadas en las pruebas que se realizan en bicicleta ergométrica, tienen valores superiores a los reales siempre, ya que se toma con el manguito colocado por debajo de la aurícula y se utiliza el mismo manguito para todos los deportistas, con la consiguiente diferencia de medidas antropométricas según el deporte realizado. A pesar del citado error, como se valoran las diferencias de tensión en los distintos tiempos de esfuerzo, todas las tomas arrastran el mismo error y, por tanto, lo que vale es la diferencia o incremento. (37)

Cuando se trata de tomar la tensión en U.C.I. o en servicios de Cardiología, todos los errores que se cometan tienen una mayor relevancia, ya que puede dar lugar a cambios de dosis de medicamentos, por parte del médico, que podrían comprometer la vida de nuestro paciente y ser nosotros los responsables. Por habitual que sea la práctica de esta medida no es menos importante que otras técnicas, ya que la tensión arterial es un parámetro vital de importancia tal, que sus valores se tienen en cuenta como factores de riesgo en el Infarto de Miocardio.

Aconsejamos y reiteramos que la medida de la tensión arterial ha de ser tomada como lo que es, una constante vital de extrema importancia y, por tanto, su medición se hará con el máximo rigor.

Según consenso, hoy se establece que la tensión límite para recibir tratamiento es de **140 / 90 mmHg.** (26)(40)

Para que se tenga una referencia estadística de cómo varía la presión arterial con la edad, a continuación exponemos la estadística de Hunter:

ESTADÍSTICA DE HUNTER

(Basada en un estudio realizado a 545.000 personas sanas.)

Edad años	pres. Sis media	pres. media	Días media	pres. dif (28) P.M.D.
20	120	79	41	92,6
25	121	80	41	93,6
30	122	81	41	94,6
35	123	82	41	95,6
40	125	83	42	97
45	127	84	43	98,3
50	129	85	44	99,6
55	131	86	45	101
60	134	87	47	102,6

VALORES EXTREMOS NORMALES DE LA PRESIÓN SISTÓLICA EN RELACIÓN A LA EDAD

Edad	Lím. Inf	media	Lím. Sup.(9)
20	100	120	137
25	102	121	138
30	103	122	140
35	104	123	142
40	106	125	144
45	108	127	146
50	110	129	148
55	112	131	151
60	115	134	154

Una última reflexión, después de haber estudiado cada una de las situaciones que nos pueden provocar un error en la toma de tensión arterial, tenemos la obligación de cambiar "nuestros" métodos tales como meter el fonendoscopio debajo del manguito, fijarnos tanto en el tamaño del manguito apropiado para cada cliente o aplicar la tabla de reducciones o incrementos si el perímetro del miembro superior o inferior no se corresponden con el ancho del manguito a utilizar, también la posición que adopta el cliente en el momento de tomar la tensión, ya que puede ser motivo de un gran error. Como ejemplo

puedo indicar que a una persona, cualquiera que sea su tamaño o envergadura en decúbito lateral, no es igual tomarle la tensión arterial en el brazo que tiene atrapado con el cuerpo que en el brazo que tiene apoyado sobre el cuerpo, ya que en el abrazo de abajo da tensiones mayores que la propia y que en el brazo de arriba aparece una cifra de tensión más baja. Al colocarlo en decúbito supino veríamos las diferencias con las otras dos tomas en decúbito lateral, encontrando una cifra intermedia correspondiente a la presión hemodinámica del individuo.

8.- BIBLIOGRAFÍA

1.- **Baguena Candela, R.** "La presión Arterial. Conceptos fundamentales, técnica de su determinación." Editorial Saber, Valencia. Año 1954.

2.- **Moser, Marvin** "Variaciones y causas de error en la medición de la presión arterial". Monografía. Editado por Merck Sharp & Dohme. Año 1975.

3.- **Pérez A.** "Papel educativo de la enfermera ante pacientes hipertensos". Rol nº 10. Año 1979.

4.- **Velazquez P.M.** "Hipotensores". Rol nº 19 y 21. Año 1980.

5.- **De la Cruz R. & Martínez V.** "Márgenes de error en la medición de la tensión arterial con esfigmomanómetro". Rol nº 38. Año 1981.

6.- **Ruiz V. & Llacer A.** "Estudio de las variaciones de la tensión arterial en las posiciones de sentado y decúbito durante 10 minutos de reposo". Rol nº 51. Año 1982.

7.- **Lagrué G. & Bernard D.** "Hipertensión arterial". Enfermería Científica nº4-5. Año 1982.

8.- **Brunner.** "Enfermería Práctica. Editorial Interamericana". Madrid. Año 1982.

9.- **Baltestini L.** "La Hipertensión". Rol nº 56. Año 1983.

10.- **Hill M. & Fink J. W.** "Crisis Hipertensiva: rapidez y precaución como líneas maestras". Nursing nº 7 - Vol. - 1. Año 1983.

11.- Evans M. J. "Sugerencias para determinar con rapidez la tensión arterial en los niños". Nursing nº 8 - Vol. - 1. Año 1983.

12.- Autores Varios (recopilación editorial) "Antihipertensivos" Nursing nº 8 - Vol. - 1. Año 1983.

13.- A.C. Guyton. "Tratado de Fisiología Médica". Interamericana. Mexico. Año 1984.

14.- Seaman D. "¿ Puede confiar en los monitores automáticos de tensión arterial?". Nursing nº 9 - Vol.- 3. Año 1985.

15.- Bueno I. & Lorente M. "Estudio y seguimiento de la presión arterial". Enfermería Científica nº40-41. Año 1985.

16.- Moore L. & Pulliam C. B. "Guia rápida sobre el uso de los antihipertensivos". Nursing nº- 8 -Vol - 4. Año 1986.

17.- Hogan P. & Bell S. "Cómo actuar ante la hipertensión postanestésica". Nursing nº10 Vol- 4. Año 1986.

18.- Guirao J. & Camaño R. "Repercusión sobre los valores tensionales, tras aplicar las maniobras de Moser". Enfermería Científica. nº56. Año 1986.

19.- Serrano J. "Hipertensión en el viejo. Estudio y prevalencia" Enfermería Científica nº56. Año 1986.

20.- B.W.Du Gas. "Tratado de Enfermería Práctica". Interamericana. México. Año 1986.

21.- Roca -Cusachs, A. & Sort, D. Y otros. "La hipertensión arterial". Editado por ICI-Farma, Barcelona. Año 1986.

22.- Rudy S. F. "Haga una lectura fiable de la tensión arterial". Nursing nº 2 - Vol- 5- Año 1987.

23.- Cuesta A. & Camaño R. "Estudio comparativo en la medida de la tensión arterial, por auscultación y oscilometría". Enfermería Científica nº60-61. Año 1987.

24.- Gutiérrez C. "Comunidad e Hipertensión". Enfermería Científica nº64 - 65. Año 1987.

25.- Varios autores. Colección Nursing Photobook. "Cuidados cardiológicos en enfermería". Ediciones Doyma. Madrid. Año 1987.

26.- Español R.A.& Jimenez M.I. "Hipertensión estudio epidemiológico en consultas de Enfermería". Rol nº 118. Año 1988.

27.- Hill M. "Diuréticos en la hipertensión leve: ¿son aún la mejor elección?". Nursing nº 4 - Vol.- 6. Año 1988.

28.- McGowan A. "Cuando el paciente presenta hipotensión. ¿qué ocurre? ¿qué debe hacer?". Nursing nº 5- Vol-6. Año 1988.

29.- Jiménez M.A. & Martín J.M. "Estudio epidemiológico de tensión arterial en población infanto-juvenil gaditana". Enfermería Científica nº72. Año 1988.

30.- García J. "Hipertensión arterial: un ejemplo de Educación Sanitaria en la comunidad adulta". Enfermería Científica nº80. Año 1988.

31.- Mañes Vte.M. & Arnal B.E. "Estudio sobre la hipertensión". Rol nº129. Año 1989.

32.- Carmona M. D. "Educación para la Salud del hipertenso y su familia". Rol nº 126. Año 1989.

33.- Burke L "Descubrir la causa de la hipotensión ortostática". Nursing nº2 - Vol. - 7. Año 1989.

34.- Ordieres P. & Villanueva F. "Protocolo de Enfermería de hipertensión arterial" Enfermería Científica nº85. Año 1989.

35.- Herrero M. "Registro tensional: técnica, errores y consecuencias" Enfermería Científica nº93. Año 1989.

36.- Kozier. "Enfermería Fundamental. Conceptos, procesos y práctica". Interamericana Mc Graw - Hill. Madrid. Año 1989.

37.- Fernández T. & Sánchez C. "Modificaciones de la presión arterial diastólica durante la prueba de esfuerzo". Enfermería Científica nº100 -101. Año 1990.

38.- Varios (Fichero de protocolos) "Constantes vitales: cuidados de Enfermería ante presión arterial". Enfermería Científica nº103. Año 1990.

39.- Varios (Fichero de protocolos) "Constantes vitales: cuidados de Enfermería ante el pulso: Onda Arterial". Enfermería Científica nº 104. Año 1990.

40.- Varios (Liga española para la lucha contra la hipertensión arterial). "Consenso para el control de la Hipertensión Arterial en España". Editado por el Ministerio de Sanidad y Consumo. Madrid. Año 1990.

41.- Lozano, L. "Cardiología preventiva". Rol nº 157. Año 1991.

42.- Ferrer A. & Conde C. "Diferencias en la toma de Tensión Arterial". Rol nº 155 / 156. Año 1991.

43.- Teplitz L. "¡Emergencia! Crisis hipertensiva". Nursing nº1 - Vol. - 9. Año 1991.

44.- Phoenix J. "Hipotensión. Cómo investigar este ominoso signo". Nursing nº7 - Vol. - 9. Año 1991.

45.- Huertas M. & Ruiz P. "Análisis de las fluctuaciones de Presión Arterial en pacientes traumatológicos." Enfermería Científica nº 112 -113. Año 1991.

46.- Pizarro J. & Lucena L. "Diagnóstico de HTA. Sistemas de registro y control ambulatorio continuo". Hygia nº 17. Año 1991.

47.- Perry & Potter "Técnicas y procedimientos básicos". Interamericana - McGraw - Hill. Madrid. Año 1991.

48.- García Rey, J & Pérez Laudo, J.A. "Monitores de Presión Arterial no invasivos". Rol nº 165. Año 1992.

49.- Varios (Apuntes de una amplia bibliografía, elaborados por el personal del Centro de Salud "Fuente de San Luis"). Apuntes sobre Hipertensión Arterial. Valencia <s.n.> Año 1992.

50.- Wieck, L. & King, E.M. "Técnicas de enfermería. Manual ilustrado". Editorial Interamericana. Madrid. Año 1992.

51.- Sorrentino. "Enfermería práctica". Mosby / Doyma Libros. Madrid. Año 1994.

52.- Perry & Potter "Fundamentos de Enfermería. Teoría y Práctica" Mosby / Doyma Libros. Madrid. Año 1996.

53.- ETO'Brien, DG Beevers and HJ. Marsall. "ABC de la Hipertensión" Ancora S.A. Barcelona. Año 1996.

ANEXO I

Realizados los cálculos pertinentes, la tabla para adultos queda como sigue:

cm/B	S /12	D/12	S/15	D/15	S/18	D/18
20	11	7	10	7	11	7
22	9	6	9	6	10	6
24	7	4	8	5	10	6
26	5	3	7	5	9	5
28	3	2	5	4	8	5
30	0	0	4	3	7	4
32	-2	-1	3	2	6	4
34	-4	-3	2	1	5	3
36	-6	-4	0	1	5	3
38	-8	-6	-1	0	4	2
40	-10	-7	-2	-1	3	1
42	-12	-9	-4	-2	2	1
44	-14	-10	-5	-3	1	0
46	-16	-11	-6	-3	0	0
48	-18	-13	-7	-4	-1	-1
50	-21	-14	-9	-5	-1	-1
52	-22	-16	-10	-6	-2	-2
54	-24	-17	-11	-7	-3	-2
56	-27	-18	-12	-7	-4	-3
58	-29	-20	-14	-8	-5	-3
60	-31	-21	-15	-9	-6	-4
62	-33	-22	-16	-10	-7	-4

Realizados los cálculos pertinentes, la tabla para niños queda como sigue:

cm/B	S / 2,5	D / 2,5	S / 5	D / 5	S / 8	D / 8
4	1	1	-	-	-	-
6	0	0	-	-	-	-
8	-1	-1	2	2	-	-
10	-1	-1	1	1	-	-
12	-2	-2	0	0	3	2
14	-	-	-1	-1	2	2
16	-	-	-2	-1	1	1
18	-	-	-3	-2	1	1
20	-	-	-	-	0	0
22	-	-	-	-	-1	-1
24	-	-	-	-	-2	-1

ANEXO II

TAMAÑO DEL MANGUITO IDEAL SEGÚN CRITERIO EUROPEO Y DE SAO PAULO

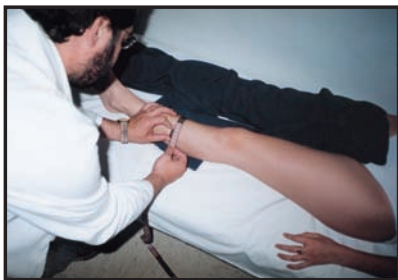
Perímetro	criterio 0,4	criterio 0,38
4	1,6	1,52
6	2,4	2,28
8	3,2	3,04
10	4	3,8
12	4,8	4,56
14	5,6	5,32
16	6,4	6,08
18	7,2	6,84
20	8	7,6
22	8,8	8,36
24	9,6	9,12
26	10,4	9,88
28	11,2	10,64
30	12	11,40
32	12,8	12,16
34	13,6	12,92
36	14,4	13,68
38	15,2	14,44
40	16	15,20
42	16,8	15,96
44	17,6	16,72
46	18,4	17,48
48	19,2	18,24
50	20	19
52	20,8	19,76
54	21,6	20,52
56	22,4	21,28
58	23,2	22,04
60	24	22,8
62	24,8	23,56

ANEXO III

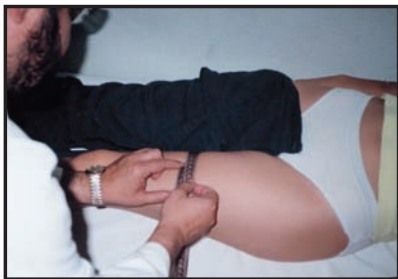
MEDICIÓN DE PERÍMETROS



Perímetro
del brazo.



Perímetro de
la pierna.



Perímetro
del muslo.

ANEXO IV

ANCHO DEL MANGUITO



Se mide el ancho de la cámara de goma.

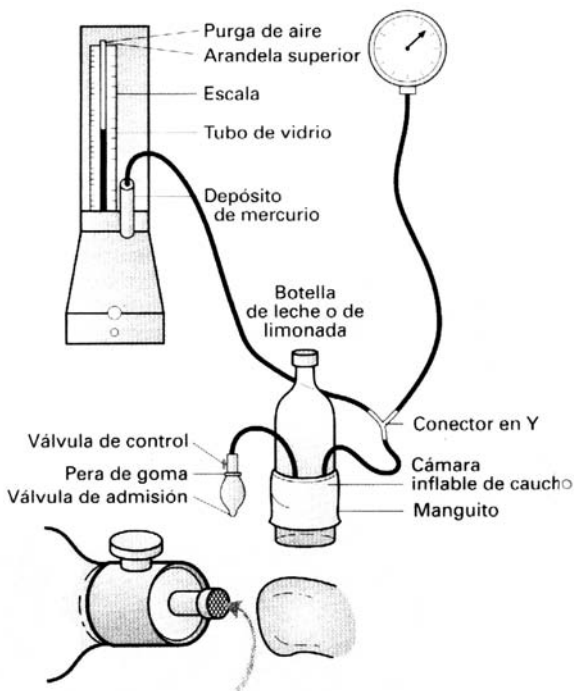


ANEXO V

COMPROBACIÓN DE LA MEDIDA DE UN ANEROIDE CON OTRO DE MERCURIO

Manómetro de mercurio

Manómetro aneroide





Aneroide con una y dos salidas.



ANEXO VI

FORMAS DE COLOCACIÓN DEL MANGUITO ACEPTADAS POR LAS COMISIONES INTERNACIONALES



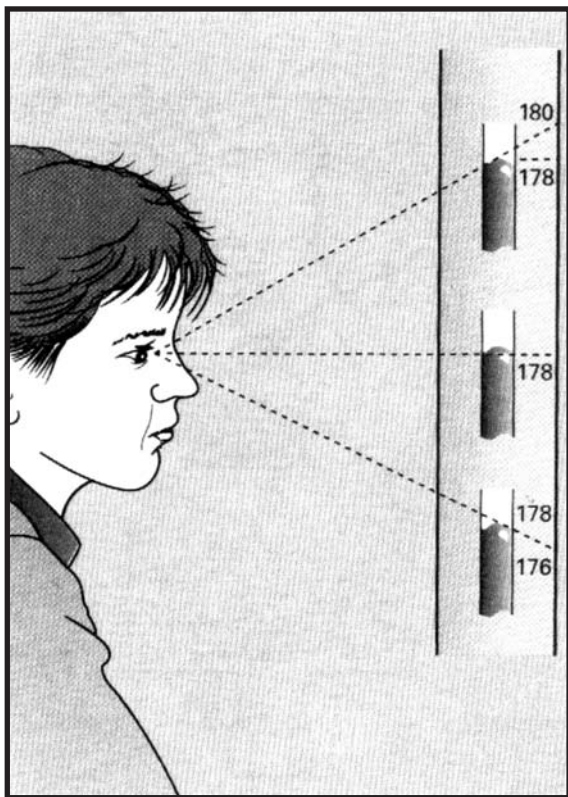
Gomas saliendo por arriba. (Esta colocación se aconseja para que las gomas no rocen con el fonendoscopio y así evitar ruidos parásitos)



Gomas saliendo por abajo. (Esta colocación es la clásica)

ANEXO VII

NIVEL DE MANÓMETRO EN RELACIÓN CON LA VISIÓN DEL OBSERVADOR

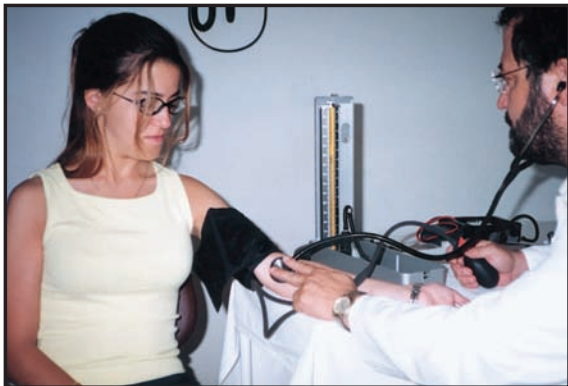


ANEXO VIII

UTILIZACIÓN DE UN OSCILÓMETRO COMO ANAROIDE



COLOCACIÓN DE LOS OJOS DEL OBSERVADOR A NIVEL DEL MENIS- CO DE MERCURIO



ANEXO IX

DISTINTOS LUGARES DE MEDICIÓN OSCILOMÉTRICA EN MIEMBRO SUPERIOR



Mano.
Arteria del pulgar.



Muñeca.
Arteria radial.



Antebrazo.
Arteria braquial.



Brazo.
Arteria humeral.

ANEXO X

DISTINTOS LUGARES DE MEDICIÓN OSCILOMÉTRICA EN MIEMBRO INFERIOR



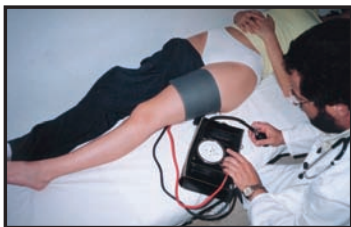
Pie.
Arteria del pedia.



Tobillo. Arteria tibial posterior.



Pierna.
Arteria poplítea.



Muslo.
Arteria femoral.