

El aparato se llena de agua hasta distender el globo por un orificio existente en el tubo del manómetro, orificio que abre y cierra una llave.

En el intervalo de las exploraciones, permanece el líquido en el esfigmomanómetro, debiendo cuidar sólo de completar de tiempo en tiempo la cantidad que falte cuando el globo comience á deshincharse, práctica que tiene la ventaja de mantener continuamente en humedad el caucho y de hacer que conserve la flexibilidad mayor tiempo.

El esfigmomanómetro de de Basch, cuyo globo ofrece gran diámetro vertical, está destinado sobre todo á practicar el examen de la arteria temporal.

Permaneciendo el enfermo con la cabeza apoyada de lado sobre la almohada, se aplica el globo en el punto más asequible del vaso, mientras un dedo de la mano que queda libre se coloca inmediatamente por debajo, explorando las pulsaciones. Un solo dedo basta en este caso, ya que no se produce pulsación recurrente.

El aparato de de Basch, aplicado en un individuo en estado normal, marca de 9 á 12 centímetros de mercurio en la temporal, de 11 á 16 en la radial.

ESFIGMÓMETROS. — Los esfigmómetros difieren de los esfigmomanómetros en que el aplastamiento de la luz del vaso se obtiene por medio de una varilla montada sobre un resorte arrollado en espiral, en vez de utilizar para ello un globo de caucho distendido con aire ó con algún líquido.

A Verdin, Chéron y Bloch se deben los principales modelos que más se emplean actualmente.

Esfigmómetro de Verdin. — La fig. 73 representa el instrumento sin estar aplicado; la fig. 74 lo reproduce comprimiendo la arteria. A medida que el resorte penetra en el mango, emerge del extremo libre de éste una varilla graduada en la que se lee, traducida en gramos, la presión desarrollada.

Para que la lectura sea posible sin necesidad de mover el aparato en el transcurso de la operación, téngase cuidado de poner á la vista desde el primer momento la punta de la flecha dibujada en el extremo del mango. A continuación reproducimos casi textualmente las indicaciones establecidas por Verdin para la aplicación de su esfigmómetro, añadiendo tan sólo algunos detalles accesorios.

Fig. 73.
Esfigmómetro
de Verdin

Permaneciendo sentado el enfermo, con el brazo doblado en ángulo recto, el antebrazo en semisupinación y la mano extendida sin esfuerzo, se coge el extremo inferior del antebrazo con toda la mano de modo que se pueda apreciar el pulso con el pulgar (fig. 74). La mano



se apoya sobre la rodilla propia ó la del enfermo, con objeto de evitar las contracciones involuntarias de los músculos del antebrazo y de la mano. Se emplea la mano izquierda para explorar el pulso derecho y la derecha para el pulso izquierdo.

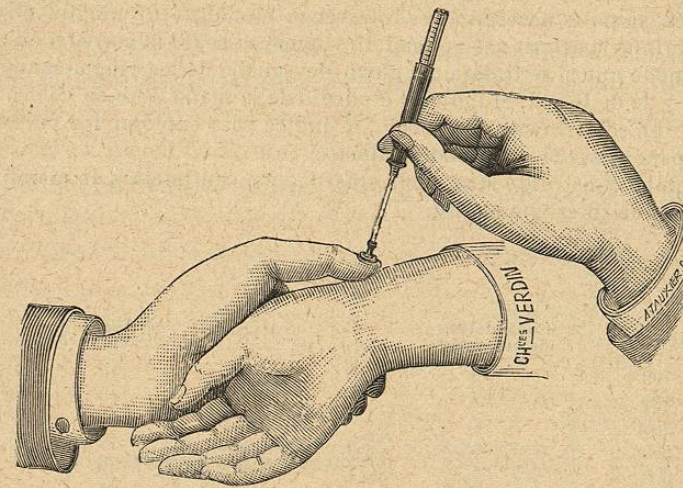


Fig. 74. — Manera de funcionar el esfigmómetro de Verdin

Una vez asegurada la posición, comprímase la arteria hasta que el borde del pulgar deje de percibir los latidos del segmento inferior, resultado que se obtiene fácilmente con alguna práctica. Los latidos del pulso recurrente aparecen sólo secundariamente, al cabo de algunos instantes.

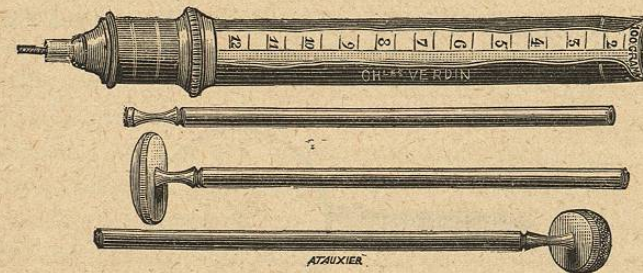


Fig. 75. — Esfigmómetro de Chéron

Hecho esto, se toma el esfigmómetro con la mano que ha quedado libre, apoyando la placa terminal del instrumento sobre la uña, inmediatamente por encima de la arteria, quedando el pulgar inerte, de modo que la presión por él ejercida sea sustituida por la del instrumento. Casi no es necesario añadir que este dedo, durante los diferentes tiempos de la operación, ha de guardar exactamente la misma actitud, si no la exploración debe hacerse de nuevo.

BIBLIOTECA

Esfigmómetro de Chéron (fig. 75). — Chéron adjunta á su esfigmómetro, que es sólo un derivado del de Verdin, tres aplicadores desmontables, que pueden ser reemplazados según las circunstancias; uno de los aplicadores es del tipo Verdin y se aplica en igual forma, otro lleva su placa terminal de forma olivar revestida de corcho, la del tercero es circular y de cuero. Con los dos últimos aplicadores, ya no es necesario que intervenga el pulgar ni ningún otro dedo para comprimir la arteria: se aplican directamente sobre la corredera del pulso de igual modo que si se tratara del globo de caucho de los esfigmomanómetros de Potain y de de Basch, el índice y el medio de la mano libre se colocan sobre la arteria inmediatamente por debajo, el índice para explorar las pulsaciones, el medio para evitar la recurrencia palmar.

Chéron ha construido una tabla que da, en centímetros de mercurio, las indicaciones de su esfigmómetro.

TABLA DE CHÉRON

Gramos	Centímetros de mercurio	Gramos	Centímetros de mercurio
100	3	700	15
150	4	750	16
200	5	800	17
250	6	850	18
300	7	900	19
350	8	950	20
400	9	1.000	21
450	10	1.050	22
500	11	1.100	23
550	12	1.150	24
600	13	1.200	25
650	14	1.250	26

A falta de esta tabla, con el empleo de la siguiente fórmula $\pi = \frac{P+50}{50}$ se puede obtener rápidamente el mismo resultado representando con π la tensión en centímetros de mercurio y con P el número de gramos señalado por el esfigmómetro.

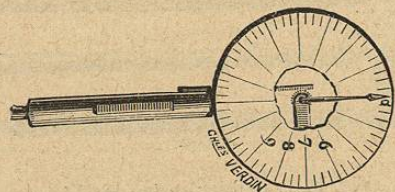


Fig. 76. — Esfigmómetro de cuadrante de A. Bloch

Esfigmómetros de cuadrante de Bloch (fig. 76) y de Verdin (fig. 77). — Bloch y Verdin han ideado cada uno de ellos un esfigmómetro construido con las mismas reglas que los anteriormente citados, sólo que llevan en su extremo un cuadrante encargado de indicar la presión.

El esfigmómetro de Bloch lleva únicamente una aguja, el de Verdin tiene dos, de las cuales una, siendo arrastrada por la otra, queda señalando el límite máximo de excursión y sirve de aguja indicadora cuando el instrumento acaba de funcionar.

Consideraciones generales respecto á la manera de emplear los esfigmomanómetros y los esfigmómetros. — Todo cuanto hemos manifestado al tratar de los esfigmógrafos puede enteramente aplicarse á los esfigmomanómetros y á los esfigmómetros. Para que puedan ser comparables entre varios ó en un mismo individuo, las observaciones deben hacerse siempre con aparatos exactamente de igual tipo y aun, en cuanto posible sea, con el mismo instrumento. Los resultados así obtenidos no pasan de ser aproximados, según opinión emitida por los mismos inventores de los diversos

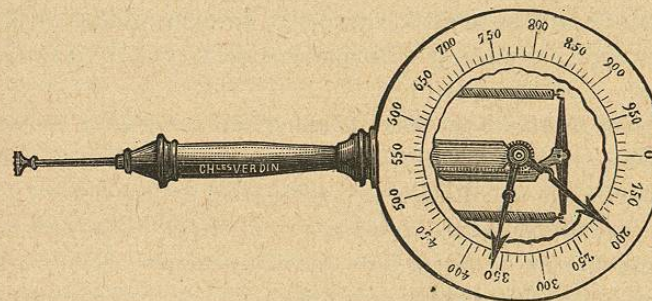


Fig. 77. — Esfigmómetro de cuadrante de Bloch, modificado por Verdin

esfigmomanómetros y esfigmómetros, ya que las condiciones de espesor y resistencia de los tegumentos y de las paredes arteriales no son idénticas en todos los individuos, como tampoco en un mismo sujeto en el curso de una enfermedad de alguna duración. No se puede exigir, pues, á los esfigmomanómetros ni á los esfigmómetros la precisión alcanzada por los hemodinamómetros, que son introducidos directamente en la corriente sanguínea en fisiología experimental.

Los datos é informes obtenidos son, pues, tan sólo generales. Podrán únicamente ser considerados como precisos los resultados obtenidos en un mismo individuo, en el mismo punto de observación, con el mismo instrumento, siempre y cuando el enfermo no haya sufrido en el intervalo de dos exámenes una afección que pueda modificar profundamente la tonicidad y el espesor de los tejidos. Para deducir las conclusiones, únicamente nos atenderemos á los resultados constantes y á las diferencias considerables.

Examen estetoscópico. — Aunque la auscultación del pulso

no deba realmente incluirse entre los medios de exploración del mismo, es en muchas circunstancias un complemento indispensable. Se necesita emplear para ello el estetoscopio, y sólo es posible en los puntos donde la arteria es superficial y puede fácilmente comprimirse sobre un plano óseo; los focos de auscultación son por tanto los mismos que para la palpación, ya que uno y otro examen exigen una ligera compresión del vaso.

Indicada exactamente la situación de la arteria por el pulpejo del índice, se aplica con alguna fuerza el estetoscopio, manteniéndolo en posición con la sola presión de la cabeza, á fin de evitar cualquier ruido extraño que pudiesen producir los dedos en contacto con el tubo. Únicamente se conserva la mano en alerta, á poca distancia, pronta á corregir una aplicación viciosa. Disminúyese entonces progresivamente la presión, abandonando poco á poco á su elasticidad los tejidos comprimidos hasta el momento en que se aprecia claramente el soplo sistólico de la arteria, que es sustituido por un simple choque cuando la presión ha llegado á ser muy ligera.

Excepción hecha de los casos de aneurisma arterial ó de aneurisma arterio-venoso, tumores que pueden radicar en un punto cualquiera del sistema arterial, la auscultación se practica casi únicamente en dos regiones: en la *carótida primitiva derecha* y en el origen de la *femoral*.

La auscultación de la carótida derecha tiene por objeto investigar si un soplo de la base del corazón se propaga por los gruesos vasos del cuello. El estetoscopio se aplica, según las reglas anteriormente indicadas, contra el borde anterior del esterno-mastoideo, á dos dedos por encima de la clavícula, estando los músculos del cuello ligeramente relajados. Distingúese el soplo de propagación del soplo normal por su mayor intensidad, y por su timbre, que es el mismo del soplo cardíaco. Además, si se varía el punto de aplicación del estetoscopio, se comprueba que el soplo va disminuyendo á medida que se aparta del corazón.

Teniendo en cuenta estos caracteres, se distinguen los soplos de la estrechez aórtica, de la dilatación y del aneurisma de la aorta, que se propagan por los vasos carotídeos, del soplo mitral, que se extiende principalmente hacia la axila y el dorso, de los soplos extracardíacos y de los frotos pericardíacos, cuya característica es, al contrario, producirse y terminar en un mismo punto.

La auscultación de la femoral utilizase para buscar un signo que es casi patognomónico de la insuficiencia aórtica, el *doble tono* ó el *doble soplo intermitente crural*, que sólo por excepción ha podido reconocerse en otras enfermedades: la clorosis, el saturnismo, la fiebre tifoidea. El examen se practica sobre la arteria en el pliegue inguinal, por delante de

la eminencia iliopectínea, estando el enfermo echado horizontalmente con la cabeza baja y el miembro inferior en extensión moderada. La presión del estetoscopio debe ser muy ligera. Es conveniente, por otra parte, dar al instrumento una dirección algo especial, hacer que se apoye sobre todo por el borde del pabellón que corresponde al extremo periférico de la arteria, como si se quisiera desviar hacia el tubo una parte de la corriente sanguínea.

Después de haber variado distintas veces la compresión ejercida en la arteria, que debe ser siempre muy ligera, se percibe en un momento dado un doble choque formado por dos elementos en extremo aproximados, pero muy distintos, que se transforman, si se acentúa la presión, en un doble soplo muy suave. Teniendo en cuenta la escasa intensidad de estos ruidos, en particular del segundo, importa en alto grado que, al practicar la auscultación de la femoral, aun con mayor razón que al auscultar la carótida, se evite todo contacto de los dedos con el estetoscopio y se opere en absoluto silencio. El primer soplo no es más que una exageración del soplo sistólico normal, el segundo solamente es patológico, y no puede apreciarse, como ocurre con el soplo de segundo tiempo en la base del corazón, hasta después de una auscultación algo prolongada, que ha proporcionado al oído el tiempo suficiente para que pueda acostumbrarse á su timbre siempre muy suave.

El examen estetoscópico practicado en otra de las arterias accesibles daría resultados análogos, pero donde el doble soplo es más fácil de comprobar y tiene mayor valor es en dicho pliegue inguinal, por razón de las dimensiones de la femoral y de la situación de ésta á mucha distancia del corazón.

II. — DATOS OBTENIDOS POR LA EXPLORACIÓN DEL PULSO ARTERIAL

Pulso normal

Es de todo punto indispensable que el médico se ejercite en la exploración del pulso fisiológico, á fin de que conozca perfectamente sus caracteres. Algunos de estos caracteres, como la fuerza, la amplitud, la tensión, no pueden ser descritos de un modo preciso y su conocimiento se adquiere sólo con la práctica. Estudiaremos únicamente aquí los caracteres del pulso utilizables en clínica.

Influencia de la edad. — En el *adulto*, en estado normal la rapidez del pulso oscila en torno de 70 *pulsaciones* por minuto, no pasando en general como minimum de 60 y de 80 como maximum. Únicamente como cosa excepcional se pueden dar individuos cuyo pulso late normalmente

BIBLIOTECA
MUSEO
NACIONAL

cuarenta, treinta y hasta sólo veinte pulsaciones. En tal caso, y antes de considerarlo como fisiológico, se debe practicar siempre un atento examen de todos los órganos y observar al individuo cuando menos varios años, ya que no hasta la autopsia.

Si estas grandes anomalías no se prestan, según parece, á ninguna interpretación, no ocurre lo propio con las variaciones comprendidas en los límites normales. La rapidez del pulso está en cierto modo subordinada á la estatura y en razón inversa de la raíz cuadrada de las tallas, fórmula que, según Volkmann, debe sufrir el correctivo si-

guiente: $\frac{n}{n'} = \frac{l'^{\frac{5}{9}}}{l^{\frac{5}{9}}}$. Para este autor, la rapidez no estaría, pues, en razón in-

versa de la raíz cuadrada, sino de los $\frac{5}{9}$ de la talla, representando en la ecuación l y l' la talla de dos individuos cualesquiera tomados como ejemplo, y n y n' el número correspondiente de pulsaciones.

Estas reglas son casi solamente aplicables al adulto. En el niño, la rapidez del pulso varía mucho con la edad. Insertamos á continuación el cuadro de la rapidez media del pulso en cifras redondas correspondiente á los diferentes periodos de la existencia, cuadro que el médico debe conocer cuando menos en sus líneas generales y que constituye una de las bases de la clínica infantil.

TABLA DE LA RAPIDEZ DEL PULSO EN LAS DISTINTAS EDADES

Al nacer. (doble rapidez que en el adulto).	140 pulsaciones
6 meses.	130 —
1 año.	120 —
2 años.	110 —
3 años.	100 —
5 años.	90 —
10 años.	80 —
15 años y edad adulta. (pulso normal).	70 —
Desde los 65 años.	80 —

Se puede, por tanto, admitir de un modo aproximado que la rapidez del pulso, siendo al nacer doble que en la edad adulta, se aminora una decena de pulsaciones en cada una de las etapas principales que hemos tomado como puntos de referencia, y más tarde en la vejez sufre una nueva, pero muy ligera, aceleración.

A la vez que estas oscilaciones correspondientes á periodos de larga duración, tienen lugar otras, efímeras, subordinadas á las influencias exteriores y al funcionalismo de los principales órganos.

Influencia de las causas exteriores. — La marcha del pulso es singu-

larmente impresionada por las *influencias cósmicas*; se acelera de un modo notable al anochecer entre seis y ocho, acelérase igualmente, aunque poco, alrededor de las once de la mañana, para alcanzar su minimum hacia las seis de la madrugada, siguiendo en ello puntualmente las oscilaciones cotidianas de la curva térmica.

Las *temperaturas* elevadas, la disminución de la *presión* atmosférica, tal como ocurre en la estancia temporal en las montañas de gran altura y en las ascensiones aeronáuticas, aumentan notablemente la rapidez del pulso; condiciones inversas, el frío, la elevación considerable de la presión, producen un retardo á veces muy acentuado, como puede fácilmente observarse en los obreros que trabajan dentro de las campanas de los buzos.

Influencia de las funciones del organismo. — Las diversas funciones del organismo, siempre y cuando tienen lugar con mayor intensidad, repercuten igualmente sobre la frecuencia del pulso. Es un hecho sobradamente conocido y fácil de comprobar, que los *ejercicios físicos* violentos, gran número de *emociones*, el trabajo intelectual intenso, la *digestión*, sobre todo después de comidas abundantes, aceleran la marcha del pulso en proporciones que pueden llegar á ser considerables.

Una de las influencias funcionales que, por otra parte, reclama mayormente la atención del médico, concierne á las variaciones que producen en la marcha de los latidos cardíacos y arteriales los movimientos de la *respiración* en sus diversas formas. La respiración disminuida origina solamente modificaciones casi insignificantes; la respiración forzada voluntariamente ó laboriosa á causa de un estado patológico, produce variaciones en la forma, en la tensión y algunas veces en la rapidez, que se efectúan en sentido inverso, como lo ha demostrado Marey, según que el tipo respiratorio sea torácico ó abdominal.

En el primer caso, la tensión arterial disminuye durante la inspiración, lo que da lugar á un descenso de la línea de conjunto del trazado y á menor energía y amplitud de las pulsaciones.

En el segundo caso, los mismos fenómenos corresponden á la espiración. En algunos individuos, estas variaciones están de tal modo acentuadas, que son apreciables aún por palpación en las condiciones ordinarias, de manera que en dichos sujetos el pulso parece desigual en estado normal.

Las leyes de Marey no tienen, sin embargo, un carácter absoluto, y con suma frecuencia, debido á la influencia de acciones vasomotoras complejas, las oscilaciones se efectúan en sentido inverso.

La acción de las funciones psíquicas y de los movimientos respirato-