dad se deriva la división que antes establecimos de *ruidos*, ó sea sonidos producidos por vibraciones irregulares ó arrítmicas, y *sonidos*, propiamente dichos, ó producidos por vibraciones regulares ó rítmicas. Como el sonido timpanítico constituye el tipo de los que son determinados por una vibración regular de los órganos, de aquí que las palabras sonido timpanítico, regular ó rítmico sean sinónimas, así como las de ruido atimpanítico, irregular ó arrítmico. Ahora bien, la amplitud de las vibraciones sonoras, por la que varía la intensidad del sonido, depende principalmente del aire ó gases contenidos en las zonas que se percuten, pues cuando éstos faltan, el sonido se apaga, haciéndose, por el contrario, claro ó intenso merced al contenido aéreo ; con tal, sin embargo, que no sea excesiva la cantidad de gases, pues, hallándose entonces sometidos éstos á una gran tensión que embaraza las vibraciones, el sonido se obscurece ó transforma en macizo. El mayor ó menor número de vibraciones del sonido percutorio, por cuya circunstancia varía su elevación ó tono, depende de la tensión de los órganos percutidos y del volumen del cuerpo aireado puesto en vibración. Por último, ya hemos dicho que el timbre depende de la naturaleza del cuerpo vibrante, y en el pulmón aparece el sonido timpanítico, que es la más notable variedad sonora en cuanto al timbre, cuando se halla relajado el tejido del órgano ó cuando éste ofrece cavidades que contienen aire ó gases.

Expresaremos en pocas palabras las reglas que deben observarse para verificar la percusión de las distintas partes del cuerpo. Para efectuarla en el abdomen, se colocará el enfermo en decúbito supino, si se explora la región anterior, y en decúbito lateral, si se dirige el examen á uno ó á otro lado del mismo. En ambos casos, se procurará que las paredes abdominales se encuentren relajadas, lo cual ya sabemos se consigue doblando las piernas del paciente sobre el tronco, é inclinando hacia adelante la parte superior de este último. La parte anterior del tórax se percute estando el enfermo en decúbito supino; la posterior hallándose sentado en la cama, ó bien montado sobre el asiento de una silla y con los brazos apoyados en su respaldo ; las partes laterales, sentándole sobre una silla ó en la cama, y procurando que los brazos se encuentren muy separados del tronco, para lo cual se le harán cruzar ambas manos por encima de la cabeza. Para las demás partes del cuerpa se preferirá una actitud en la que se hallen relajados los músculos de la región que se explora, procurando á la vez que no sea incómoda para el paciente.

ARTÍCULO VII

De la auscultación.

Es un proceder indagatorio que tiene por objeto averiguar, mediante la aplicación del oído, los ruidos normales ó patológicos que se producen en un punto cualquiera del organismo.

En el libro de Hipócrates, titulado *De las enfermedades*, se leen las palabras siguientes : «*si aplicando el oído sobre el pecho escucháis.....*» (1); lo cual basta para demostrar que la auscultación fue ya empleada por el anciano de Coos. Celio Aureliano y Ambrosio Pareo se valieron también de ella para la apreciación de los ruidos respiratorios, y Double, en 1817, publicó una obra de *Semeiología general*, en cuyo tomo II, pág. 31, aconseja aplicar con exactitud uno de los oídos á la pared torácica, recorriendo todos sus puntos y todas sus caras para percibir el ruido que hacen los enfermos al respirar. «Yo he obtenido con frecuencia, dice este autor, grandes ventajas de este modo de explorar la respiración, que me es propio, y al que naturalmente me ha conducido el mismo método aplicado al examen de los latidos cardíacos, de que también hago todos los días utilísimas aplicaciones clínicas». Pero estas nociones eran bastante confusas, y hubieran pasado completamente desapercibidas si el genio del inmortal Laënnec no se hubiese encargado de darles forma y de sistematizarlas, enriqueciendo al arte del diagnóstico con uno de los medios más importantes para la exploración de las enfermedades. Después de repetidas y juiciosas observaciones, se decidió Laënnec, en 1819, á presentar sus trabajos al público, exponiendo en su obra (2), justamente célebre, las reglas á que debe sujetarse la auscultación torácica; los servicios que puede suministrar este método explorador en el diagnóstico de los padecimientos que no radican en el tórax, extendiendo de esta manera sus aplicaciones á otros puntos del cuerpo, lo cual no se había ocurrido á ninguno de sus predecesores ; los síntomas que se reconocen á beneficio de este examen, la enfermedad á que cada uno de ellos corresponde y los medios más apropiados para llevarla á cabo, con cuyo objeto inventó el *estetóscopo* que lleva su nombre, instrumento del cual se valía para todas sus observaciones. Laënnec, como dice oportunamente Bouchut, «no sólo ha colocado la primera piedra del edificio, sino que lo ha construído todo entero» (3); y en efecto, sus opiniones en materia de auscultación han sido confirmadas posteriormente por todos los observadores, siendo muy poco lo que se ha tenido que añadir á los

(1) Hipócrates, *De morbis*, t. II, párrafo 59.
(2) Laënnec, *De l'auscultation medicale, ou Traité de diagnostic des maladies des poumons et de cœur*. Paris, 1819.
(3) Bouchut, *Nouveaux eléments de Pathologie générale*, pág. 883, Paris, 1869.

datos por él consignados. Después se han hecho estudios especiales sobre la auscultación de ciertas partes del cuerpo, y bajo este concepto son recomendables los trabajos de Nægele y Depaul, acerca de la auscultación como medio diagnóstico del embarazo, los de Leroy (d'Etiolles) sobre su empleo para reconocer la existencia de los cálculos urinarios vesicales, y los de Ménière sobre la auscultación aplicada al diagnóstico de los padecimientos del oído.

Puede ser la auscultación *mediata* ó *inmediata*. En la primera, se interpone entre el oído del observador y la región explorada un instrumento especial llamado *estetóscopo*; al paso que en la segunda se aplica directamente el oído sobre la región que nos proponemos auscultar.

El estetóscopo ha sufrido numerosas modificaciones desde los tiempos de Laënnec hasta nuestros días. Este autor empleó primero un cilindro de papel formado de tres pliegos batidos, arrollados, pegados con cola y alisados con la lima por sus dos extremidades; pero bien pronto dió la preferencia á un cilindro de madera perforado ó no en su centro según

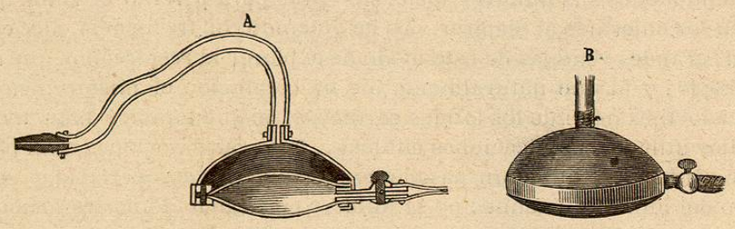

Fig. 30.—Estetóscopo de Kœnig. A, sección del instrumento. B, el mismo, visto por fuera.

la clase de ruidos que se proponía reconocer. Semejante instrumento ofrecía el inconveniente de ser demasiado grande (armado con sus tres piezas, tiene cerca de 25 centímetros de longitud) y pesado, no aumentando, por otra parte, gran cosa, la resonancia de los ruidos que con él se perciben. Por tal motivo se dió desde luego la preferencia á los estetóscopos de Louis y de Piorry, que son casi completamente iguales, y que se hallan constituídos por un cilindro hueco de ébano de 14 centímetros de longitud, terminado en forma de pabellón por una de sus extremidades, ofreciendo la otra, que es mucho más estrecha, una placa de marfil, á la cual el observador aplica el pabellón de la oreja. Landouzy, Mailliot, Trousseau y Fourquet (1) han hecho construir estetóscopos especiales que llevan su nombre, pero las ventajas de estas innovaciones no han sido reconocidas, y los inventados por Louis y Piorry siguen mereciendo la aceptación general. Sin embargo, detallan y refuerzan mucho más los sonidos los modernos estetóscopos de Kœnig, Gabritschewsky y

(1) El estetóscopo de nuestro sabio compatriota Fourquet, se encuentra descrito minuciosamente en el prólogo del Dr. Santero á la traducción española del *Tratado de percusión y auscultacion* de Andry.

Cammann. El estetóscopo de Kœnig (fig. 30) consta de dos láminas de cautchuc, fijadas al borde circular de una media esfera hueca y metálica, entre las cuales puede insuflarse el aire á beneficio de un tubo provisto de una llave que se cierra tan pronto como el aire, colocado entre las dos láminas, las ha separado haciendo que tomen la forma de una lente biconvexa, y de un tubo de cautchuc terminado por una embocadura de marfil, el cual se adapta por su otra extremidad á un tubo corto y metálico, que tiene el hemisferio en la parte media de su cara convexa (1). Para aplicarlo basta colocar la base de hemisferio sobre la región que deba explorarse, y los sonidos que en ella se produzcan se comunican á la masa de aire contenida entre las dos láminas de cautchuc;

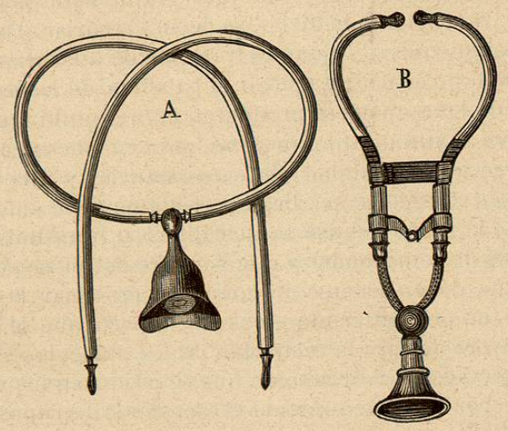

Fig. 31.—Estetóscopos bi-auriculares. A, estetóscopo de Gabritschewsky, formado por la campanita receptora de los sonidos, los tubos de goma conductores y las boquillas auriculares en que éstos terminan. B, estetóscopo de Cammann, constituído por el pabellón receptor y los dos tubos conductores articulados, para poderse separar hasta que queden colocadas las boquillas auriculares en los conductos auditivos del observador, en cuya posición ya se mantiene por la retracción de la banda de tela elástica que va de uno á otro tubo.

de aquí pasan al aire colocado entre la lámina superior y la cara cóncava del hemisferio; desde este punto se trasmiten á lo largo del tubo de cautchuc, y como la boquilla de marfil en que éste termina se halla colocada en el conducto auditivo externo del observador, pueden apreciarse con toda claridad los sonidos que ofrezca la región auscultada.

Los estetóscopos de Gabritschewsky y Cammann, cuya construcción indica el grabado (fig. 31), son biauriculares, y el segundo se emplea separando las dos ramas que terminan en las boquillas auriculares, para colocar éstas en los conductos auditivos del observador.

No hay entre los prácticos uniformidad de pareceres acerca del método que sea preferible para practicar la auscultación, optando unos por la *inmediata* y otros por la *mediata* ó *estetoscópica*. El mismo Laënnec

(1) Véase Gréant, *Manuel de phisique médicale*, pág. 161, París, 1869.

creía más ventajosa esta última, y sin embargo, el análisis imparcial de las razones alegadas por los partidarios de uno y otro procedimiento, así como también nuestra propia experiencia, nos conducen á preferir la auscultación inmediata en la mayoría de los casos. En efecto, con ella no es necesario dividir la atención dirigiéndola por una parte á la percepción de los sonidos y por otra á la colocación perfecta del estetóscopo; da resultados más sensibles, no exige un gran hábito, hace perder menos tiempo, es menos incómoda para el enfermo, y ofrece la ventaja de que el pabellón de la oreja, formando una prominencia blanda y elástica, se adapta mucho mejor á las desigualdades que presenta la superficie del pecho en los sujetos muy flacos, que los bordes rígidos del pabellón del estetóscopo de Louis ó de Piorry, que son los más generalmente usados. No obstante lo dicho, se deberá recurrir al estetóscopo en los tres casos siguientes: 1.° Cuando tratemos de auscultar en la axila, á cuya depresión no se podría aplicar el pabellón de la oreja con exactitud. 2.° Cuando los sonidos se produzcan en un punto muy circunscrito, como ocurre al auscultar las arterias, pues en tal caso el pabellón del instrumento recoge la totalidad de la resonancia, y una vez reforzada ésta al atravesar el estetóscopo, llega perfectamente al oído del observador. 3.° Cuando la mujer rehuse la auscultación inmediata por razones de pudor fáciles de comprender y que siempre deben respetarse.

Las reglas que deben tenerse en cuenta al practicar la auscultación inmediata son, en primer término, colocar la parte que se explora en la aptitud más favorable para la relajación de los músculos situados entre el oído del observador y el órgano en que se producen los sonidos, pues en el acto de la contracción aumenta el espesor de las capas musculares, lo cual aleja el oído del punto de donde parten los sonidos, y, además, durante esta contracción se producen ciertos ruidos, que enmascaran los que tratamos de percibir. El pabellón de la oreja se aplicará directamente á las partes que deban ser auscultadas, y si por la falta de aseo del enfermo, ó por los escrúpulos del pudor, considerásemos oportuno interponer alguna pieza del vestido, se procurará que ésta sea bastante fina para no apagar los sonidos, debiendo tenerse en cuenta que las telas de seda y de lana son siempre un obstáculo á este género de exploraciones, á causa del sonido que su roce suele producir. El médico adoptará una posición cómoda, pues los esfuerzos que tendría que verificar para mantenerse en una actitud violenta, harían más imperfecta la percepción auditiva. Es, por último, conveniente acostumbrarse á practicar la exploración indistintamente con ambos oídos, porque de esta manera los sonidos apreciados con uno de ellos pueden comprobarse con el otro.

Si se trata de auscultar haciendo uso del estetóscopo, debe aplicarse exactamente este instrumento á las superficies que se examinan, y si verificamos la exploración con el estetóscopo de Louis ó de Piorry, se le toma y sostiene como una pluma de escribir, se aplica perpendicularmente su pabellón á la superficie explorada, y en seguida se coloca la

oreja sobre la placa en que termina la porción más estrecha del instrumento, cuidando que el conducto auditivo externo corresponda al orificio central de la placa. Hecho esto, aconsejan algunos autores que se retire la mano que sostiene el estetóscopo, manteniéndolo fijo con la presión que hace la cabeza sobre él, cuya precaución no consideramos necesaria, porque proponiéndose ella evitar los sonidos que sobre el instrumento produce el roce de los dedos, bastará tenerlos fijos para eludir este inconveniente. Por otra parte, cuando se encomienda á la cabeza la fijación del instrumento, tiene que distraerse la atención en este acto, y no puede consagrarse única y exclusivamente á la percepción de los sonidos.

Siendo la auscultación torácica la que, por lo general, se emplea, no estará de más indicar la actitud que debe tener el paciente cuando tratemos de efectuarla. Si el enfermo está en pie, se le hará sentar en una silla, y si se encuentra en la cama, que es el caso más frecuente, se le colocará en decúbito supino para auscultar la parte anterior del tórax; después deberá sentarse en la cama y elevar el brazo correspondiente al hacer la exploración de las regiones laterales; finalmente, para el examen de la región posterior se le hace sentar en la cama con la espalda vuelta hacia el observador. El paciente adoptará las mismas posiciones cuando se practica la auscultación inmediata, colocándose el médico al lado derecho de la cama para explorar la región anterior si prefiere hacer uso del oído izquierdo, y viceversa; después examina la región lateral correspondiente al lado que él ocupa; luego la región posterior, y, por último, concluye explorando la otra región lateral, á cuyo fin debe pasar al lado opuesto de la cama. Cuando se ausculta la parte anterior y superior del tórax, conviene que la cabeza del enfermo esté siempre inclinada al lado opuesto del en que se verifica la exploración, y la cara vuelta también del mismo lado, pues semejante actitud hace más cómoda la aplicación de la oreja del explorador, evita á éste el aliento muchas veces fétido del enfermo, el cual no es tampoco molestado por los cabellos del observador.

La auscultación de los otros puntos del cuerpo no reclama preceptos especiales. Sólo, sí, aconsejaremos que al practicarla en las arterias, se cuide mucho de no comprimir en demasía, pues deprimidos entonces estos vasos por los bordes del estetóscopo, se produce *artificialmente* un ruido de fuelle, que cesa tan pronto como se disminuye la presión y recobra la arteria su capacidad ordinaria.

A beneficio de la auscultación recoge el práctico numerosos é interesantes síntomas, todos los cuales pueden referirse á tres grupos principales: 1.°, sonidos que sólo aparecen en el estado patológico, y que se producen espontáneamente; 2.°, modificaciones de ciertos sonidos normales; 3.°, sonidos provocados por el observdor, como es el que determina un cateter chocando contra los cálculos vesicales.

ARTÍCULO VIII

De la espirometría y pneumatometría.

La espirometría, ideada por el inglés Hutchinson, y sobre cuya importancia para el diagnóstico hemos llamado particularmente la atención (1), es un proceder indagatorio que tiene por objeto averiguar la capacidad vital de los pulmones, ó sea la cantidad de aire que entra y sale en el pecho, sin tener para nada en cuenta la que permanece en la cavidad del pulmón. Como quiera que la proporción de aire espirado es casi completamente igual á la del inspirado, bastará conocer la primera para tener averiguada la segunda (2).

De varias maneras puede examinarse la cantidad de aire espirado en cada movimiento respiratorio. El procedimiento más sencillo consiste en espirar durante algún tiempo á través de un tubo encorvado, cuya otra extremidad corresponde á un vaso invertido sobre una cuba *hidroneumática*, y medir la cantidad de gas en vista de la proporción de agua que éste desalojó; después de lo cual se divide la cifra que representa la cantidad del gas por el número de espiraciones verificadas, y obtenemos la medida del aire expulsado en cada movimiento espiratorio.

Entre los aparatos construídos especialmente con este objeto, por cuyo motivo se denominan *espirómetros*, describiremos los de Boudin, Schnepf y Hutchinson, que son los más generalmente empleados. El *espirómetro* de Boudin consta de un saco de cautchuc volcanizado, provisto de un tubo de la misma substancia, á cuyo extremo hay una embocadura de marfil. El saco se apoya y fija sobre una lámina de acero encorvada sobre sí misma, y perforada en un punto para dar paso á una varilla de madera en la cual hay marcada una escala. Esta varilla se fija por su extremo inferior al saco, de manera que conforme se llena éste de aire asciende la escala, deslizándose la varilla por el orificio de la lámina, en la cual se marcan los grados del aire que se espiró por el tubo. Entre otros inconvenientes, hemos observado repetidas veces que este espirómetro tiene el defecto de marcar siempre menos grados de los que corresponden al volumen de aire que se espira, porque roza la varilla de madera en el orificio de la lámina, lo cual, unido á la frecuencia con que

(1) García Solá, *Valor clínico de la espirometría* (*Genio Médico Quirúrgico*, núm. 1153, Agosto de 1877).

(2) Según lo expuesto, la *capacidad vital* de los pulmones se representará por la cantidad de aire que se espira después de una profunda inspiración. Además, se llama *aire complementario* al que todavía se puede inspirar después de una inspiración ordinaria; *aire de reserva*, al que todavía puede eliminarse después de una espiración ordinaria; y *residuo*, al aire que queda en los pulmones después de una espiración profunda. Se denomina, por último, *aire respiratorio*, ó *corriente*, al que se pone en movimiento durante la respiración ordinaria y tranquila.

aquella se inclina á uno y otro lado, hace que no se eleve proporcionalmente á la dilatación del saco, y, por consiguiente, que no marque los grados que debería marcar.

El aparato Schnepf, semejante al de Hutchinson, no expone á estos errores, y es, por lo tanto, preferible (1). Se compone de un vaso de latón de 33 centímetros de altura por 18 centímetros de diámetro (fig. 32, *A*), soldado por su fondo á un zócalo igualmente cilíndrico: un tubo de 15 milímetros de diámetro (*D*) se eleva en dirección vertical por el centro de la cavidad del recipiente, el cual está representado por el vaso que acabamos de describir; dicho tubo atraviesa inferiormente el zócalo, en cuyo interior se acoda para salir por un lado del mismo y continuarse con un tubo de cautchuc (*C*), terminado en una embocadura de marfil; sobre el recipiente, casi lleno de agua, se invierte una campana cilíndrica de latón (*B*) de 30 centímetros de altura por 16 de diámetro, que se mantiene en equilibrio estable á beneficio de un contrapeso (*E*) y de una cadena (*G*), la cual pasa por una polea (*F*), fijándose por su extremidad al fondo de la campana; por último, una escala (*H*), cuyas divisiones de 0 á 5500 corresponden á centímetros cúbicos de aire, está fijada sobre el montante que sostiene la polea, el cual á su vez se adapta por su extremidad inferior al recipiente.

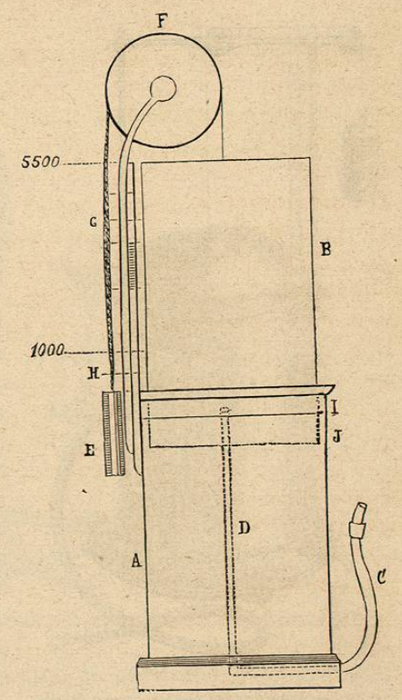

Fig. 32. — Espirómetro de Schnepf en sección semi-esquemática. A, recipiente de latón. B, campana cilíndrica. C, tubo de cautchuc volcanizado. D, tubo metálico que atraviesa inferiormente el zócalo del recipiente para continuarse con el tubo de cauthuc. E, contrapeso. F, polea. G, cadena. H, escala. I, nivel de agua. J, borde inferior de la campana.

En el espirómetro, mucho más perfeccionado, de Hutchinson (fig. 33), el tubo metálico, que asciende por el vaso ó recipiente, se acoda doblemente después de atravesar el zócalo de este último, y al continuarse con el tubo de goma, posee una llave que evita retroceda el aire una vez espirado. Tiene además dos poleas, por las que pasa el cordón ó la cadenita que por medio del contrapeso sostiene la campana, y posee dos llaves, una en el zócalo, para vaciar el agua del recipiente, y otra en la

(1) Schneff, *Nouveau spiromètre* (*Comptes rendus de l'Académie des Sciences*, 1.° Diciembre 1856).

cúpula de la campana, para expulsar el aire que contenga una vez terminada la investigación.

Para medir con el espirómetro la cantidad de aire espirado, se sumerge la campana en el agua, hasta que su fondo, es decir, su parte superior, corresponda al cero de la escala; después, el enfermo hace una inspiración amplia y espira en seguida por el tubo, cuya embocadura debe aplicarse con exactitud á la boca. El aire espirado llega á la cavidad de la campana, pues la extremidad del tubo se encuentra siempre sobre el nivel del líquido (*I*, fig. 32), que ocupa el recipiente, y elevándola, sólo hay que ver el grado de la escala á cuyo nivel se ha detenido su fondo para tener averiguados los centímetros cúbicos de aire que se hayan espirado. Si se desea apreciar el volumen del aire inspirado, se eleva la campana hasta que su borde superior ó fondo corresponda al punto de la escala que marca 5000 cent. cúb.; á seguida inspira el enfermo por el tubo, haciendo entrar en sus pulmones parte del aire contenido en la campana; en su consecuencia, ésta desciende, y el punto donde su fondo se detiene sirve para determinar la cantidad de aire inspirado (1).

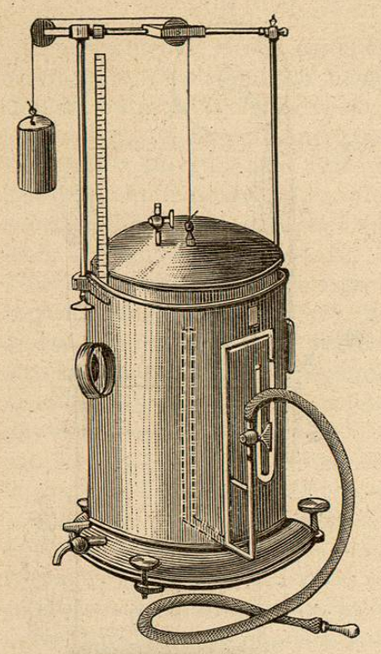

Fig. 33. — Espirómetro de Hutchinson, visto exteriormente.

Procedimiento de investigación relacionado con la espirometría, es la *pneumatometría,* que se propone determinar la presión con que el aire atmosférico se precipita en los pulmones, y la que también existe al expelerlo por la espiración. Empleada por Donders, Mendelsohn y Waldenburg, se practica sencillamente con un manómetro ordinario de mercurio (fig. 34), uno de cuyos brazos es vertical en su terminación y está abierto hacia la atmósfera, mientras que el otro brazo se acoda en su terminación horizontalmente, para continuarse con un tubo de goma elástica que termina en una mascarilla bucal, ó en una boquilla de asta que se introduce en la boca ó en la nariz. Una llave, interpuesta al arranque del tubo de goma y á la extremidad del tubo horizontal, aisla las presiones dentro del aparato y facilita la observación de la altura que

(1) El término medio de la capacidad vital de los pulmones, ó sea la cantidad de aire que se espira después de una inspiración profunda, es de 3000 á 4000 cent. cúb. en el hombre, y en las mujeres de 2000 á 3000 cent. cúb.

alcanza la columna de mercurio en las dos ramas del manómetro. Al espirar por la boquilla, sube esta columna en el brazo vertical y desciende en el que termina horizontalmente; por el contrario, la inspiración asciende la columna de mercurio en este último brazo, y la hace descender en el opuesto.

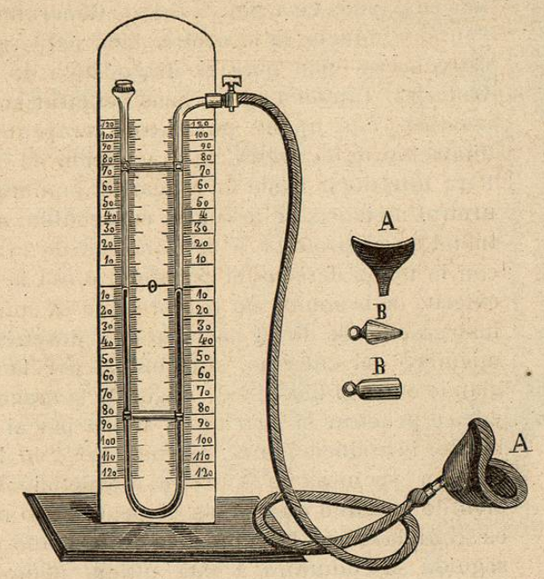

Fig. 34.—Pneumatómetro de Waldenburg. A, mascarilla para la boca. B, embocadura para la nariz.

Normalmente, la espiración supera algo en presión á la del acto inspiratorio, pues en el hombre la primera se representa por 60 milímetros, mientras que la segunda apenas alcanza 44 milímetros, siendo en la mujer estas presiones de 36 milímetros y 26 milímetros respectivamente.

ARTÍCULO IX

Del uso de las sondas, estiletes y trócares exploradores.

Para reconocer la extensión y dirección de los trayectos fistulosos, emplea diariamente el cirujano unos tallos delgados de acero ó de plata que reciben el nombre de *estiletes*, los cuales sirven además para investigar la naturaleza de los cuerpos extraños que se encuentran en la profundidad de las heridas ó de los senos purulentos. El ilustre cirujano Nélaton hizo construir un estilete terminado en una bolita de porcelana, con el cual se descubre la existencia de los proyectiles de plomo implan-